

ČASOPIS  
PRO RADIOTECHNIKU  
A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ  
ROČNÍK XXIV/1975 ČÍSLO 3

## V TOMTO SEŠITĚ

Náš interview . . . . .	81
Košický vládní program . . . . .	82
Čtvrt století OIRT . . . . .	83
Myslet elektronicky . . . . .	84
Měření a hodnocení hluku . . . . .	84
R15 - 30 x 30, Soutěž k 30. výročí osvobození Československa . . . . .	85
Sami sobě . . . . .	86
Jak na to . . . . .	87
Elektronický metronom . . . . .	89
Snímač chvění . . . . .	89
Návrh síťových transformátorků . . . . .	90
CDI - nová bipolární technologie velkoplošné integrace . . . . .	93
Moderní napájecí zdroj - ověřeno v redakci AR . . . . .	94
Obrazový displej (dokončení) . . . . .	96
Tranzistorový sledovač signálů . . . . .	101
Problémy reprodukování hudby . . . . .	104
Návrh filtrů soustředěné selekti- vity . . . . .	106
Zajímavá zapojení ze zahraničí . . . . .	108
Moderní řešení přijímačů pro KV (pokračování) . . . . .	111
Automatická liška . . . . .	114
Soutěže a závody . . . . .	116
Telegrafie, MVT . . . . .	116
DX . . . . .	116
OSCAR 7 . . . . .	117
Naše předpověď . . . . .	118
Amatérská televize . . . . .	118
Přečteme si . . . . .	118
Nezapomeňte, že . . . . .	119
Četli jsme . . . . .	119
Inzerce . . . . .	120

## AMATÉRSKÉ RADIO

Vydává ÚV Svazarmu ve vydavatelsví MAGNET, Vladislavova 26, PSC 113 66 Praha 1, telefon 260651-7. Šéfredaktor ing. František Smolik, zástupce Luboš Kalousek. Redakční rada: K. Bartoš, V. Brzák, K. Donát, A. Glanc, I. Harminc, L. Hlinický, ing. L. Hloušek, A. Hofhans, Z. Hradský, ing. J. T. Hyán, ing. J. Jaroš, ing. F. Králík, ing. J. Navrátil, K. Novák, ing. O. Petráček, L. Tichý, ing. J. Vackář, CSC, laureát st. ceny KG, ing. J. Zima, J. Zenisek, laureát st. ceny KG. Redakce Lublaňská 57, PSC 120 00 Praha 2, tel. 296930. Ročně vyjde 12 čísel. Cena výtisku 5 Kčs, pololetní předplatné 30 Kčs. Rozšiřuje PNS, v jednotkách ozbrojených sil vydavatelsví MAGNET, administrace Vladislavova 26, Praha 1. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohlédací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Tiskne Polygrafia 1, n. p., Praha. Inzerce přijímá vydavatelsví MAGNET, Vladislavova 26, PSC 113 66 Praha 1, tel. 260651-7; linka 294. Za původnost a správnost příspěvku ručí autor. Návštěvy v redakci a telefonické dotazy pouze po 14. hod.

Č. indexu 46 028

Toto číslo vyšlo 10. března 1975

© Vydavatelsví MAGNET, Praha

# náš inter view

se s. pplk. Bohuslavem Rostem, předsedou ZO Svazarmu v Praze 9 - Kbely, o víceúčelových základních organizacích Svazarmu.

Jedním ze základních trendů rozvoje Svazarmu po V. sjezdu a zejména po 4. zasedání ÚV Svazarmu je vytváření víceúčelových základních organizací. Jaký je podle Vašeho názoru smysl této snahy?

Podle mého názoru je snahou ÚV Svazarmu se co největší měrou a co nejlépe podílet na plnění usnesení o Jednotném systému branné výchovy obyvatelstva. Jednoúčelová, specializovaná ZO však právě vzhledem ke svému úzkému zaměření nemůže zajistit brannou výchovu svých členů v celé šíři; není na to vybavena ani materiálně, ani personálně. Proto se zakládají víceúčelové organizace; jejich smyslem není nutit členy, aby se zabývali aktivně i dalšími odbornostmi, jak si to mnozí vykládají, ale umožnit svým členům poznat ostatní odbornosti a zajistit jejich komplexní brannou přípravu. Zároveň se touto snahou sleduje i to, aby branná problematika více pronikala do úzkých odborných specializací.

Vytvořením víceúčelové organizace nastává i jistá úleva odborným klubům v oblasti administrativní, protože celá organizace má jeden výbor, jednoho hospodáře, jednoho předsedu apod., kteří vyřizují organizační záležitosti celé ZO, tedy všech odborných klubů.

Požádali jsme Vás o rozhovor právě proto, že jste předsedou víceúčelové ZO, dokonce vzorné ZO Svazarmu, vyhodnocené v roce 1974 jako nejlepší v Praze. Jaké svazarmovské odbornosti jsou ve vaší ZO zastoupeny a jak jejich činnost organizujete?

Naše ZO Svazarmu Praha 9 - Kbely má celkem 290 členů. Přesto, že většina členů se zajímá o motorismus, je již od svého vzniku před 20 lety organizací víceúčelovou. Máme automotoklub, radioklub, střelecký klub a klub branných sportů. Donedávna u nás pracoval i modelářský kroužek, který zanikl odchodem instruktora. Máme největší branecké středisko v Praze 9 a v roce 1974 jsme vycvičili 170 branců. V rámci spolupráce s PO SSM u nás pracuje skupina



Sídlem ZO Svazarmu Praha 9 - Kbely je bývalý statek kbelského starosty.



Pplk. Bohuslav Rost

25 Mladých obránců vlasti - zajišťujeme jim výcvik sebeobranu, střelecký výcvik, zabývají se stavbou modelů apod. Klub branných sportů pořádá dukelské a sokolovské závody branné zdatnosti (obvodní kola), pečuje o pomoc školám, naplň různých akcí pro veřejnost, jako např. program pro Mezinárodní den dětí apod. a koordinuje vzájemnou součinnost všech odborností.

Organizaci řídí jedenáctičlenný výbor. Každý klub má svého radu, jejíž předseda je členem výboru ZO. Automotoklub je v provozu prakticky trvale celý týden, ostatní kluby se scházejí jednou až dvakrát týdně.

Máte pro tak široký rozsah činnosti dostatek prostor a materiálního vybavení?

Naše ZO obhospodaruje objekt ve Vrchlabské ulici, který byl dříve statkem kbelského starosty (byl postaven roku 1865). Byl nám přidělen před 10 lety. Po dvou letech byly zastaveny práce na jeho adaptaci, protože nebylo jasné, zda se v rámci plánu zástavby nebude bourat. Teprve před rokem jsme dostali povolení k dalším úpravám s tím, že ještě nejméně 10 let se s objektem nic dít nebude. Od počátku jsme na tomto objektu odpracovali přes 15 000 brigádnických hodin v celkové hodnotě 220 000 Kčs. Jenom v loňském roce bylo na úpravách vesměs stavebního charakteru odpracováno 2 338 brigádnických hodin. Prostor máme dostatek. AMK má k dispozici sklad, tři svěpomocné dílny, jednu pro mladé motoristy, stodolu na „rozdělané“ automobily a 24 garáží. Střelci mají vzduchovkovou střelnici na půdě a místnost k ukládání zbraní. Radioamatéři mají dílnu, učebnu, sklad, provozní místnost a buduje se na půdě další vysílací místnost. Dále máme vybavenou mechanickou dílnu a vybavenou truhlářskou dílnu. Všem slouží klubovna, dále učebna pro brance. Pionýři - Mladí obránci vlasti - mají svoji modelářskou dílnu a svoji místnost mají i pionýrky.

Není to všechno samozřejmě tak různé, jak by se z výčtu mohlo zdát. Mnohé místnosti jsou zatím prázdným „obezděným“ prostorem, vyžadujícím před vnitřním zařízením ještě i stavební

úpravy. Vždyť většina místností byly původně chlévy a stáje. Všechny úpravy děláme svépomocí, popř. ve spolupráci s učňovským střediskem Vojenských staveb. Pomohli jsme jim vybudovat sítě bojových tradic, vytvořit učebnu branné výchovy, založit kroužky. A oni nám pomáhají stavět.

Ani co se týče materiálního vybavení si u nás nemůžeme stěžovat. Máme zatím, co potřebujeme a mnoho strojů je dosud nevyužito a čeká na uvedení do provozu po dokončení stavebních úprav.

**Jednou složkou vaší ZO je i radioklub. Kolik má členů a čím se zabývá?**

Náš radioklub má 25 členů. Byl v posledních letech oslaben náhodným současným odchodem několika aktivních instruktorů. Přesto se jeho aktivní činnost udržela díky obětavé a hlavně pravidelné práci ing. Zichy a s. Endrise. Vedoucím operátorem je s. B. Serbus, OKISS. Více než polovina členů radioklubu se pravidelně každé pondělí schází a věnuje se zatím převážně technické činnosti – stavbě měřicích přístrojů, zesilovačů, přijímačů apod. Připravují znovu zahájení vysílání kolektivní stanice OKIKRF, která je zde již od vzniku ZO. Měli jsme zde loni kroužek dětí, které si stavěly krystalky a podobné jednoduché přístroje; kroužek bohužel zanikl rovněž odchodem jeho vedoucího do základní vojenské služby.

V plánu radioklubu na letošní rok je hlavně dobudování provozní místnosti a dokončení stavby zařízení pro třídu C. Zároveň se bude pracovat na úpravě půdního prostoru, kde má být hlavní vysílací místnost s přímým ovládáním antén pro vysílání na VKV.

**Máte dlouholetou praxi v práci ve víceúčelové ZO. Jaké jsou Vaše základní zkušenosti s tímto typem základní organizace a jaké mohou podle Vašeho názoru vzniknout problémy při vytváření nových ZO tohoto typu?**

V našich podmínkách máme s víceúčelovou ZO ty nejlepší zkušenosti. Kluby se navzájem neuzavírají, spolupracují spolu a mnoho členů pracuje i ve více klubech. Vzhledem k tomu, že předsedové klubů jsou členy výboru ZO, jsou všichni informováni o všem, co se děje. Tato organizace opravdu usnadňuje klubům jejich činnost, protože se jim postará o nezbytné „papirovaní a schůzování“. Prostřednictvím Klubu branných sportů a samovolným zájmem členů o ostatní odbornosti „pod střechou“ plní i základní poslání, komplexní brannou výchovu svých členů.

Problémy mohou vzniknout tam, kde není k dispozici jediné středisko a jednotlivé odbornosti mají místnosti v různých místech. Budou-li si kluby hrát každý „na svém písečku“, hrozí nebezpečí nesvárů, závisti a dalších negativních jevů. Proto je nejlepší, když je všechno „pod jednou pokličkou“. Vzniká-li víceúčelová ZO sloučením několika klubů, které byly samostatnými ZO, je ke slučování nutno přistupovat s rozmyslem a s citem tak, aby se tímto aktem žádný klub nemohl předem cítit poškozen. Smyslem snahy o vytváření víceúčelových organizací je přece pomoci, a ne uškodit.

*Rozmlouval ing. Alek Myslík*

# **Košický vládní program**

*Letos oslavujeme 30. výročí osvobození naší vlasti z fašistické nadvlády, 30 let existence naší nové, nyní již socialistické republiky. Třicáté výročí osvobození oslavujeme 9. května, ale počátek těch 30 let budování socialistické republiky musíme hledat již dříve. Můžeme říci, že právě Košický vládní program byl prvním oficiálním dokumentem, určujícím směr našeho dalšího vývoje. Jeho přijetí a vyhlášení 5. 4. 1945 představuje významný mezník v historii samostatného československého státu. Právě plnění Košického vládního programu vytvářelo předpoklady pro rozvoj národní a demokratické revoluce v Československu a pro její přerůstání v revoluci socialistickou.*

Co Košický vládní program obsahoval a jak vznikl.

Začínal se rodit již v době zlomu druhé světové války, po bitvě u Stalingradu. Představitelé moskevského vedení KSČ začali koncipovat hlavní zásady svého dalšího politického postupu. Šlo o dvě oblasti problémů – o zintenzivnění dalšího protifašistického boje v době války a o přípravu společného postupu všech demokratických sil v okamžiku vojenské porážky Německa. Již při prvních jednáních vystoupili komunisté s myšlenkou vytváření národních výborů, které měly nejen stát v čele ozbrojeného boje všech vrstev národa proti okupantům, ale i zajistit přechod k novému ústavnímu pořádku po skončení války. Měly být základem politiky Národní fronty, na jejíž bázi byl právě Košický vládní program později sestaven.

Při podpisování čs.-sovětské spojenecké smlouvy v Moskvě v prosinci 1943 došlo k závažným hovorům mezi představiteli moskevského vedení KSČ a prezidentem dr. E. Benešem, který přijel z Londýna smlouvu podepsat. Program jednání, který jménem KSČ předložil dr. Benešovi Klement Gottwald, byl komplexem požadavků, představujícím prakticky první ucelenou variantu politické linie strany pro budování osvobozeného Československa. Nejdůležitějším požadavkem bylo, aby základem celého politického systému obnoveného státu zůstala Národní fronta, vytvořená v období národně osvobozené bojové. Za samozřejmé se pokládalo demokratické zřízení a pevné spojení se SSSR. Formu a obsah budoucího státního zřízení si měl určit lid sám. S výjimkou některých otázek vyjádřil dr. Beneš zásadní souhlas a ochotu spolupracovat s československými komunisty na základě jejich politického programu v období války i po jejím skončení.

Základní názory a výsledky z tohoto jednání zaslal začátkem roku 1944 Klement Gottwald formou dopisu československým komunistickým pracovníkům v Anglii. Na základě tohoto dopisu vypracovali v únoru 1944 představitelé KSČ v Londýně návrh programu „Národního bloku pracujícího lidu města a venkova“. Při jednání o tomto návrhu na jaře 1944 v Londýně se ukázaly některé názorové rozdíly mezi komunisty a představiteli obou dalších demokratických stran. Přesto se díky vyhraněným postojům komunistů podařilo uhájit původní pojetí národních výborů jako mocenských orgánů lidu nejen v době národně osvobozené bojové, ale i při budování nové svobodné republiky.

Výrazný vliv na další vývoj národně osvobozené bojové a přípravu programu národní a demokratické revoluce mělo Slovenské národní povstání a usta-

vení Slovenské národní rady jako nejvyššího politického orgánu antifašistické národní fronty na Slovensku. Výsledky, praktické zkušenosti a stav, dosažený na východním Slovensku, se staly jedním ze základních podkladů pro dotváření poválečné koncepce Československa.

Koncem března 1945 došlo v Moskvě k závěrečnému jednání o společenské struktuře a dalším vývoji československé republiky mezi československými komunisty a představiteli londýnské emigrace v čele s dr. E. Benešem. Vzhledem k předchozímu vývoji se jednání zúčastnila jako samostatný partner, i delegace Slovenské národní rady. Politickou linii KSČ (které se držela i delegace SNR) představoval „Návrh programu nové čs. vlády Národní fronty Čechů a Slováků“, který předložil jménem KSČ Klement Gottwald dne 21. 3. 1945. Vedoucí programovou úlohu komunistů uznával nejen dr. Beneš, ale i další představitelé nekomunistických stran a směrů. Výsledkem jednání a konkrétním projevem vedoucího postavení KSČ v celé závěrečné fázi národně osvobozené bojové byl právě zde schválený Košický vládní program.

Košický vládní program obsahoval 16 kapitol, věnovaných jednotlivým aspektům vývoje obnoveného československého státu. První kapitola zaručovala, že nová vláda i Národní shromáždění budou orgány Národní fronty. Druhá a třetí kapitola byla věnována organizování dalšího boje proti fašismu a hlavně výstavbě nové lidové armády podle sovětského vzoru. Další část obsahovala koncepci zahraniční politiky Československa, založenou na spojení se SSSR. V páté kapitole, věnované vnitřní politice, byla zdůrazněna úloha národních výborů. V šesté a sedmé kapitole v rozboru národnostních problémů byla potvrzena zásada rovnoprávnosti Čechů a Slováků. Další tři kapitoly pojednávaly o zásadách potrestání Němců, Maďarů, kolaborantů a zrádců. Jedenáctá a dvanáctá kapitola uváděla některá ekonomická opatření; konfiskaci pozemkového vlastnictví Němců a Maďarů, rozdělení půdy drobným rolníkům, obnovení průmyslové výroby, podporu soukromé iniciativy při obnově národního hospodářství. V kapitole XIII se pojednávalo o zabezpečení obyvatelstva potravinami a kapitola XIV byla věnována sociálnímu zabezpečení. Plánem kulturní obrody v demokratickém a lidovém duchu byla patnáctá kapitola. Poslední, XVI. kapitola uzavírala Košický vládní program prohlášením, že „...vláda nepřipustí, aby v osvobozené republice převládal zájem příživnických jednotlivců a skupin nad zájmy pracujícího lidu měst i venkova. Bude usilovat, aby se stalo skutkem, že lid je opravdu jediným zdrojem státní moci.“

## ČTVRT STOLETÍ OIRT

Jubilea bývají důvodem k bilancování. I když je OIRT rodu ženského, budme indiskrétní; je jí jako Pražáček 25 let. Je plnoletá a má slovo: „Byla jsem cizinka, v r. 1946 jsem byla založena v Bruselu a teprve od 1. 1. 1950 sídlím na pozvání čs. vlády v Praze. ČSSR jako hostitelská země má trvale obsazenu funkci generálního tajemníka (nyní Jaromír Hřebík), ČsT střídavě s Čs. rozhlasem je pak stálým členem Správní rady. Jmenují se Organisation internationale de Radiodiffusion et Television, česky Mezinárodní rozhlasová a televizní organizace. Na některé stránky mé činnosti se neprávem zapomíná, kdo by však neznal Intervizi... Objeví-li se na stínítku obrazovky nápis Intervision a ruská transkripce v azbuce, přenos obvykle voní dálkami.

Pro atmosféru vzpomínek vám musí v uších znít Čajkovského Italské capriccio. To mi bylo deset let a Intervizi, právě ustavenou v Budapešti, tvořily pouze čtyři země: ČSSR, NDR, PLR a MLR. Přesto bylo za rok odvysíláno 572 hodin (v r. 1971 stoupl počet odvysílání hodin zhruba na šestinasobek). 14. dubna 1961 k rodině televizních organizací přibyla i sovětská televize, neboť se poprvé uskutečnilo televizní spojení mezi Moskvou a Prahou. Zanedlouho se Intervize rozrostla o BLR, RLR a Finsko, které je navíc členem Eurovize. Spolupráce s Eurovizí je oboustranně výhodná (přenosy z OH v Mexiku, ze Sappora, Mnichova a dalších významných událostí). Stručnou historii zakončím současnou znělkou, kterou pro mne osobně složil Dimitrij Šostakovič.

Prosim, ještě anatomie. I moje srdce se skládá ze dvou komor, z Technického koordinačního centra (TKCI) a Programového centra Intervize (PKCI). Mezi oběma centry panuje naprostá symbióza. PKCI, v kostce řečeno, má kromě administrativy licenčních poplatků atp. za úkol realizovat jakousi výměnnou programovou burzu. Jednotlivé televizní organizace nabízejí při pravidelných konferencích různé pořady. Vzbudí-li některý z pořadů zájem bratrských organizací, zbývá formulovat

požadavky. Obrazová modulace může být z přímého, tzv. národního vysílání, či ze záznamu, obraz může být černobílý nebo barevný (Secam, PAL; obraz v normě NTSC se obvykle převádí přímo v pozemních stanicích spojových družic). Zvukové linky mají několik variant: 1. mezinár. „zvuk“, např. při hokejovém zápasu šum stadiónu, ohlas diváků, 2. komentátorská linka, 3. doprovodný programový zvuk, 4. „guide“ linka, která slouží komentátorům, kteří se nenalézají v místě přenosu, tzn. používá-li se tzv. komentář „off-tube“ atd. Při současných možnostech záznamové techniky lze projevit zájem i pouze o určité části přenosu, třetiny či polochasy sportovních přenosů, dokonalá záznamová technika umožňuje proto efektivně využívat tras (vždyť před šesti lety bylo za rok odvysíláno 2 231 pořadů!).

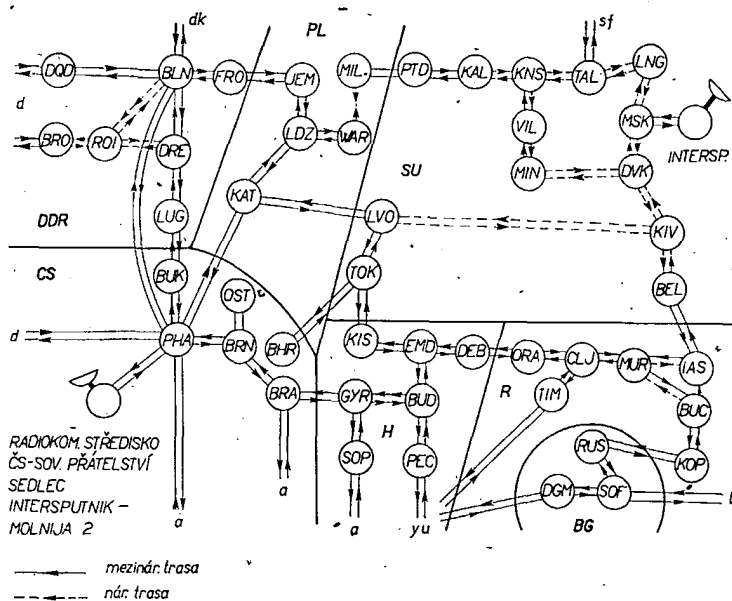
Programové nabídky si vyměňuje PKCI i s programovým centrem Eurovize v Ženevě. Kromě předem známých přenosů existují však i aktuality (intervizní v 16.00 hod. SEČ). Zpracované údaje předává PKCI plánovacímu od-

dělení TKCI. Toto oddělení z daných podkladů vyhotoví tzv. TA, technické oznámení (Technische Anmeldung, jednacím řečí Intervize je ruština a němčina), které je podkladem mj. pro objednávky linek a kanálů u spojových organizací. TA je rozesláno dálnopisným oddělením TKCI (obr. 1) na jednotlivé adresáty, jednu z kopií obdrží i oddělení koordinace TKCI (obr. 2). Toto oddělení koordinuje naplánovaný přenos. Partnerem oddělení koordinace jsou národní technická pracoviště členů Intervize. Spojení obstarává tzv. „koordinační čtyřdrát“. Úkolem koordinátora je (ve spolupráci s partnery) zabezpečit již v počátku přípravné doby, aby přijímající organizace dostávala „identifikace“ po zvukových linkách, jakož i správnou obrazovou modulaci (test nebo živé vysílání). Reglement Intervize určuje vzájemné povinnosti a práva partnerů. Koordinátor je administrativním pracovníkem, tlumočnickem, organizátorem a technikem v jedné osobě. V oddělení koordinace jsou na osciloskopu fy Tektronix kontrolovány parametry obrazového signálu (s možností fotodokumentace-adaptor Steinheil) a konfrontovány s parametry vysílající a přijímající organizace. Získané údaje jsou i podkladem pro případné rekla-

Obr. 2. Oddělení koordinace TKCI



Obr. 1. Dálnopisné oddělení TKCI



Obr. 3. Obrazová síť Intervize

mace. Pro některé organizace transkóduje TKCI i systémy PAL-Secam. Na koordinačním pracovišti ve Vladislavově ulici v Městanské besedě jsou ve styku se světem, je tu slyšet ruština, němčina, angličtina i francouzština. Zvoní telefony a napětí někdy vzrůstá do neuvěřitelných dimenzí... Všichni však dělají svoji práci rádi, bez ohledu na svátky, na dny a noci. Snaží se o to vnést (ústy Goetha) „více světla“ do lidských přibytků tím, že spouřezalizují přenosy, které diváky nejen baví a informují, vzdělávají, ale i politicky uvědomují. A těší se, že na obrazovkách již brzy nebudou k vidění kulomety v akci, mrtví a oheň. A to bych si i já, OIRT, přála ke svým narozeninám...”

J. Vlčka

## MYSLET ELEKTRONICKY

Když ve dvacátých letech došlo k prudkému rozvoji letectví a když v nejrůznějších oborech lidské činnosti bylo třeba problémy znovu promýšlet s ohledem na nový dopravní prostředek, stalo se okřídleným úslovím, že je třeba „myslet letecky“.

K podobnému vývoji dochází nyní vzhledem k zavedení nových technik elektronických výpočtů. Není tomu dávno, co byl nejrychlejším počítačím strojem dostupným inženýrům elektrický stolní kalkulační stroj a kdy velká řada výpočtů v inženýrské praxi se dělala na logaritmickém pravítku. Tato situace se prudce změnila. Rozvoj rychlých elektronických počítačů umožnil výpočty rychlostmi více než milionkrát většími než jakých dosahuje stolní kalkulační stroj a kapesní logaritmické pravítko je nahrazováno kapesními miniaturními počítači. Dnes je doba pro násobení dvou desetimístných čísel kratší než jedna mikrosekunda a hodnoty funkcí na miniaturních počítačích jsou počítány na daleko dostačující počet desetinných míst na základě rozkladu těchto funkcí v řady.

Stěží může někoho překvapit, že tento vývoj měl a bude mít nesmírný vliv na mnoho oborů inženýrství a technologie. Všechny problémy, ať teoretické či experimentální, je nyní třeba znovu promýšlet s hlediska technik elektronických počítačů, naučit se „myslet elektronicky“. Není divu, že při tak rychlém rozvoji nových technik někteří technici „zmeškali vlak“ a místo aby se co nejrychleji naučili používat počítače, ztrácejí čas vymýšlením důvodů, proč v tom či v onom problému není vhodné používat počítače. Tyto opozdilce je možno dobře srovnávat s chartisty, kteří za zdroj bídy považovali stroje a bránili se jejich rozbíjením. Je však jisté, že moderní číslicové počítače umožňují vyřešit mnoho technických problémů rychleji a levněji, než dřívějšími způsoby výpočtů.

Ještě větší význam má skutečnost, že číslicové počítače umožnily vyřešit problémy, jež by nebylo možné vyřešit bez nich. Jedním z příkladů je výpočet drah kosmických plavidel v reálném ča-

se, tj. tak, že ještě v průběhu letu je možno stanovit potřebné korekce dráhy.

Je však snad méně oceňováno, že počítače umožnily proniknout teoretickým technikám do oborů, jež byly do té doby tradičně výhradně doménou experimentálních metod. Jedním příkladem je elektromagnetismus. Je řada problémů v oboru elektromagnetismu, u nichž se nedá očekávat, že by teoreticko-numerické techniky mohly ekonomicky konkurovat s experimentálními metodami, aspoň v současné době. Naproti tomu je mnoho problémů, jež byly dosud řešitelné jen experimentálně a dnes mohou být vyřešeny teoreticko-numerickými technikami rychleji, levněji a s větší přesností, a to s takovou úplností, jaké nelze dosáhnout experimentálními metodami. Vlastnosti anténní soustavy mohou být například vyhodnoceny ekonomičtěji na počítači, než experimentálními metodami. Je však snad mnohem významnější, že počítač může být programován tak, aby soustavně měnil anténní uspořádání takovým způsobem, aby byla nalezena soustava optimální z určitého hlediska. Není nijak nereálné počítat s tím, že optimalizace, jež by trvala několik týdnů při experimentálním provádění, by mohl realizovat počítač za deset minut.

Ovšem, i když se dá očekávat, že teoreticko-numerické techniky mohou řadu pokusů učinit zbytečnými, výpočetní programy využívající těchto technik by mohly být stěží vypracovány bez pokusů, jež jsou velmi důležité pro přezkoušení platnosti výpočetních programů.

Tedy – myslet elektronicky, neztráčet však se zřetele základní technické prostředky.

M. J.

## Radiem řízené automobily

Jsou jednou z nejnáročnějších modelářských kategorií. Vyžadují od svých tvůrců nejen zručnost při stavbě vlastního automobilu, ale i rozsáhlé znalosti z oblasti elektroniky. Dosud totiž nejsou u nás běžně dostupné aparatury k dálkovému ovládání modelů a tak si je modeláři zhotovují většinou sami podle návodů, které zveřejňují časopisy Amatérské radio, Radiový konstruktér a Modelář.

Jako technický sport, organizovaný ve Svazarmu, patří automobilové modelářství k nejmladším. První Mistrovství ČSR se jelo před třemi lety za účasti tří modelářů, loni se zúčastnily Mistrovství ČSSR již dvě desítky vybraných modelářů z celé republiky.

Automobily mají většinou plošinové rámy z duralového plechu nebo z pertinaxu a laminátovou karosérii. Poháněny jsou buď elektromotory, nebo spalovacími motory, s kterými dosahují rychlosti přes 50 km/hod (3. str. obálky).

Soupravy pro dálkové ovládání jsou převážně amatérské výroby. Takřka výlučně se dnes používají digitální proporcionální aparatury, pracující v pásmu 27,120 MHz, které umožňují plynulé ovládání směru jízdy. U modelů s elektrickým pohonem se ještě ovládá smysl jízdy (vpřed, vzad, stop), u automobilů se spalovacím motorem se ovládají otáčky motoru, vybaveného automatickou odstředivou spojkou a brzdou.

I přes množství problémů, které je s konstrukcí radiem řízených automobilů spojeno, se okruh vyznavačů této kategorie neustále rozšiřuje. Pokud budete mít zájem, můžete se na ně přijít podívat i vy. Za pěkného počasí zkoušejí automodeláři své vozy na parkovišti u koupaliště Džbán v pražské Šarce.

V návaznosti na „Základní kurs techniky snižování hluku“ uspořádá v dubnu 1975 Dům techniky ČVTS Praha ve spolupráci s Českým komitétem pro techniku prostředí – jeho odbornou sekci Hluk a akustika prostředí – kurs

## MĚŘENÍ A HODNOCENÍ HLUKU

v rekreačním středisku Pražských mlýnů a pekáren v Sázavě – Černé Budy.

Pětidenní internátní kurs obsahuje rozsáhlá praktická cvičení s měřicími přístroji – pro předvádění zapůjčených měřicích přístrojů dánská firma Brüel a Kjaer. Posluchači se seznámí se základními měřicími metodami, s měřicími přístroji, s výpočty, s technickým hodnocením výsledků měření apod.

Kurs je určen pracovníkům se středním a vyšším odborným vzděláním, kteří pracují ve zkušebních strojích, v kontrolních orgánech, v útvech bezpečnosti při práci apod.

Garantem kursu je ing. Jan Kozák z SVÚSS Běchovice.

S případnými dotazy se obraťte na s. Honusovou, telefon 222 885, Dům techniky ČVTS odbor 21 – kursy, Spálená 28, 110 00 Praha 1.

## MEZINÁRODNÍM ROKEM ŽENY

vyhlásila letošní rok rada UNESCO. Abychom to připomněli všem našim čtenářům, věnovali jsme ženám – zároveň při příležitosti jejich březnového svátku – čtvrtou stránku obálky. Má být dokladem toho, že i v naší radioamatérské činnosti se setkáváme se ženami na všech stranách a že to nemusí být jenom radioamatérky, s kterými máme společný zájem, ale i dívky a ženy, které nám naši činnost umožňují a zjednodušují. I když nepochybujeme, že se k ženám ve svém okolí chováte všichni trvale vzorně, vězte tedy, že letos – v Mezinárodním roce ženy – máte záminku k tomu, abyste pozornost ke všem YL a XYL ještě zintenzivnili.

-amy

21

Pracujete-li s polovodičovými součástkami, je dobře si předem zjistit z katalogu jejich parametry. Zjistěte následující údaje o tranzistoru KF173:

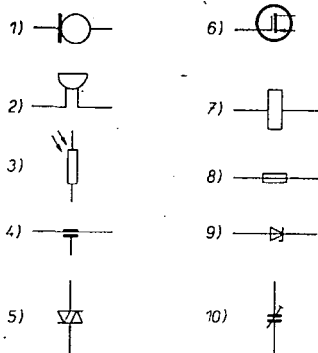
- a) maximální povolenou kolektorovou ztrátu při 25 °C,
- b) maximální dovolené napětí mezi kolektorem a emitorem,
- c) mezní kmitočet,
- d) maximální zbytkový proud kolektor - báze,
- e) dovolené napětí mezi bází a emitorem.

Za každou správnou odpověď dostanete 6 bodů.

22

Dobrá znalost všech schématických značek pro elektrotechniku je předpokladem k porozumění jednoduchým i složitým schémátům. Napište co nejpřesněji význam následujících deseti schématických značek.

! Za každou správnou odpověď dostanete 3 body.



Obr. 1.

23

Mnoho názvů součástek má koncovku -istor. Jistě jste se již s některými setkali a budete vědět, co to je (za 5 bodů), a k čemu se používá (za 5 bodů)

- a) termistor,
- b) tyristor
- c) varistor.

24

Radioamatéři používají ke svému dorozumívání v telegrafních spojeních mnohá radioamatérských zkratk a Q-kodů. Mohli byste se naučit alespoň ty nejnámější. Co znamenají:

TKS	QTH	GM	RX	73
QRU	WX	YL	OM	GL

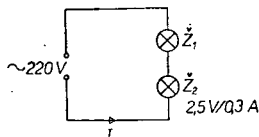
Za každý správně napsaný význam zkratky dostanete 3 body.

25

V sérii s obyčejnou žárovkou 220 V/60 W je zapojena malá žárovka do kapsní svítilny 2,5 V/0,3 A podle obr. 2.

- a) Co se stane, připojíme-li obvod k síťovému napětí?
- b) Jaký proud poteče obvodem a jed. ot. vými žárovkami?
- c) Jaký odpor má žárovka 220 V/60 W v rozsvíceném stavu?
- d) Co se stane, nahradíme-li  $Z_1$  (60 W, žárovkou o výkonu 100 W?
- e) Můžeme připojit do série s oběma žárovkami  $Z_1$  a  $Z_2$  ještě jednu žárovku 2,5 V/0,3 A? Co by se stalo?

Za každou správnou odpověď dostanete 6 bodů.

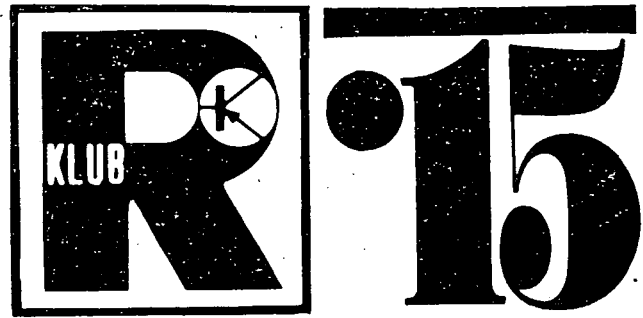


Obr. 2.

26

Tato otázka bude poněkud náročnější a je spíše úkolem než otázkou. Nakreslete schéma jednoduchého zpětnovazebního přijímače s jednostupňovým nízkofrekvenčním zesilovačem na sluchátka 4 000 Ω. Zapojení může být s elektronkami i s tranzistory. Vysvětlete stručně jeho funkci!

Podle správnosti a úplnosti odpovědi můžete získat 0 až 30 bodů.



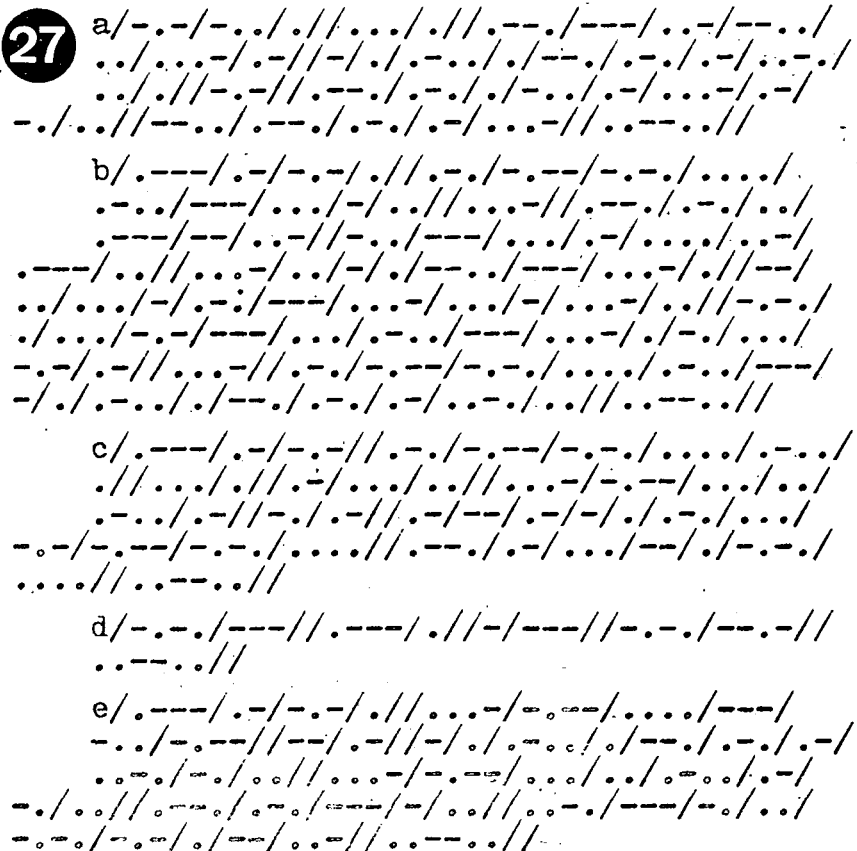
V tomto čísle AR uveřejňujeme posledních deset otázek naší soutěže. Věnujte pozornost obzvláště poslední, 30. otázce. Má nejen za úkol prověřit vaše vyjadřovací schopnosti, ale i ukázat nám, jak se nám soutěž podařilo sestavit, co máme příště zlepšit. Odpovědi na posledních deset otázek nám zašlete nejpozději do 30. dubna 1975 na známou adresu: Redakce AR, Lublaňská 57, 120 00 Praha 2. Během května soutěž vyhodnotíme a její výsledky najdete v červencovém čísle AR. Ty nejuspěšnější vyrozumíme o jejich výsledku písemně již začátkem června, aby se mohli včas připravit na letní tábor.

Přejeme vám i do poslední části soutěže mnoho zdaru a věříme, že váš zájem o Amatéřské radio neskončí touto soutěží a že nám občas napíšete do rubriky R15.



30x30

SOUTĚŽ K 30. VÝROČÍ OSVOBOZENÍ ČESKOSLOVENSKA



Za správné zodpovězení každé otázky dostanete 6 bodů. V odpovědi také uveďte, které písmeno v textu chybí.

28

Předpokladem úspěšné práce v kterémkoli oboru je průběžné studium literatury. V oboru elektroniky, radiotechniky a souvisejících oborů vychází v Československu mnoho časopisů. Dokážete jich vyjmenovat alespoň pět?

Za každý správný název časopisu dostanete 6 bodů (max. 30 bodů celkem).

29

Mnohdy potřebné informace v literatuře nenajdete a potřebujete se s někým poradit, zjistit, jak to či ono dělají ostatní. Velkým pomocníkem vám může být nejbližší radioklub Svazarmu. Víte, který radioklub máte nejbližší (adresa)? Kdo jej vede (jméno, adresa)? Jakou značku má jejich kolektivní stanice? Kdy se scházejí?

Za zodpovězení prvních dvou otázek dostanete po 10 bodech, za zodpovězení druhých dvou po 5 bodech.

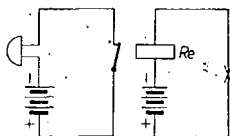
30

A poslední otázka celé soutěže. Napište stručně, věcně a výstižně, co vás z elektroniky nejvíce zajímá, co jste si již postavili, jak se vám líbila naše soutěž a hlavně co se vám nani nelíbilo, a – čtete-li pravidelněji Amatérské radio – co byste chtěli mít ve vaší pravidelné rubrice R15. Celé „povídání“ by mělo mít rozsah nejméně jedné a nejvíce dvou stránek formátu A4, psaných rukou. I za splnění tohoto úkolu můžete získat maximálně 30 bodů.

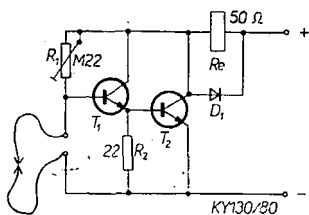
# SAMI SOBĚ KLUB R15

## Jednoduchý tranzistorový hlídač

Zapojení jednoduchého tranzistorového hlídače jsem odvodil ze zapojení, které používá jako základní prvek relé (z knihy „Volá OKIKFW“). Původní zapojení má nevýhodu v tom (obr. 1), že citlivost je závislá na použitém relé a tím je omezen hlídání okruh. Další nevýhodou je, že relé při hlídání odeberá dost velký proud. Mé zapojení (obr. 2) odeberá v klidu (při hlídání) jen asi 100 až 500  $\mu$ A. Při přerušení vyznačeného místa na obr. 1. odpadne kotva a rozpnací kontakty sepnou obvod zvonku. Při přerušení vodiče na obr. 2 začne protékat proud bázi  $T_1$  a tím i  $T_2$  a zesílený proud sepne relé  $Re$ . Trimrem  $R_1$  nastavíme takový proud, při kterém relé spolehlivě spíná, ale



Obr. 1.



Obr. 2.

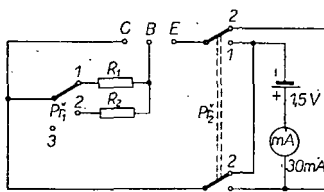
# KLUB R15 KUPÓN 6. 15

musíme pamatovat na to, aby to byl proud co nejmenší, protože nám jde o minimální odběr zařízení v klidu. Na místě  $T_1$  by měl být tranzistor s velkým zesílením, např. KC509, KC149. Koncový tranzistor  $T_2$  by měl být z řady KF506 až 8, protože spíná značný výkon.

Antonín Couf, OK1-19756

## Jednoduchý měřič tranzistorů

Funkce popisovaného měřiče vychází ze vzorce  $h_{21E} = \frac{I_C}{I_B}$ . Nastavíme-li proud báze  $I_B$  na 1 mA, zvětší se kolektorový proud tranzistoru tolikrát, kolik je jeho zesilovací činitel. Máme-li tedy měřidlo do 30 mA a  $I_B$  nastaven 1 mA, můžeme měřit  $h_{21E}$  do 30. Při napětí zdroje  $U_B = 1,5$  V a požadovaném  $I_B = 1$  mA bude odpor  $R_1$  1,5 k $\Omega$ . Měříme v poloze 1 přepínače  $Pf_1$  (obr. 3).



Obr. 3.

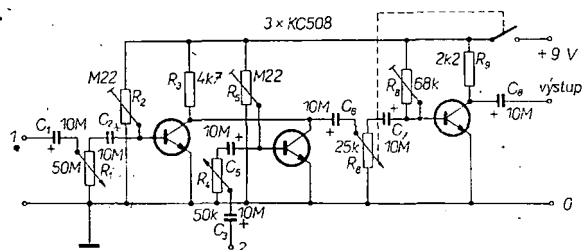
V druhé poloze přepínače  $Pf_1$  lze měřit zesilovací činitel do 300 a proud báze  $I_B$  musí být tedy 10krát menší, tj. 0,1 mA. Odpor  $R_2$  bude proto 10krát větší než  $R_1$ , tj. 15 k $\Omega$ .

V poloze 3 lze měřit zbytkový proud  $I_{CBO}$ ; vzhledem k malé citlivosti měřidla jde však pouze o měření orientační.

Přepínačem  $Pf_2$  volíme polaritu zdroje podle typu měřeného tranzistoru.

Antonín Couf, OK1-19756

Obr. 4.



## Jednoduchý směšovací zesilovač

Směšovač jsou v podstatě dva nf tranzistorové zesilovací stupně (obr. 4). Kolektory mají spojené a připojené ke společnému kolektorovému odporu  $R_3$ . Do vstupů 1 a 2 přivádíme signály, které chceme směšovat. Tranzistory  $T_1$  a  $T_2$  jednotlivé signály zesílí a na kolektorech (spojených) se objeví jejich směs. Výsledný signál je dále zesílen tranzistorem  $T_3$ . Potenciometry  $R_1$  a  $R_4$  se nastavuje úroveň vstupních signálů. Trimry  $R_2$  a  $R_5$  nastavíme pracovní body tranzistorů. Po nastavení a změření je můžeme nahradit pevnými odpory. Potenciometrem  $R_6$  se řídí úroveň výstupního signálu.

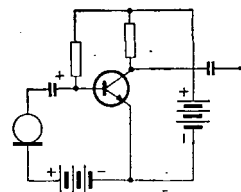
Směšovač lze dále rozšířit na větší počet vstupů. Další vstupní zesilovače zapojíme obdobně jako  $T_1$  a  $T_2$  a všechny jejich kolektory pospojujeme.

Antonín Couf, OK1-19756

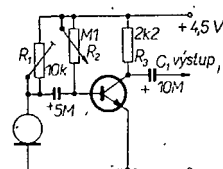
## Jednoduchý zesilovač pro uhlíkový mikrofon

Na schématech jsem vždy vidal zapojení podle obr. 5. Toto zapojení se mi zdálo netechnické a kromě toho zesilovalo signál. Proto jsem navrhl zesilovač, kde se předpětí pro mikrofon získává přes odpor  $R_1$  (obr. 6). Použil jsem trimr 10 k $\Omega$ , kterým se nastaví nejlepší signál. Trimrem  $R_2$  se nastavuje pracovní bod tranzistoru. Mikrofon by se dal zapojit i podle obr. 7. Toto zapojení jsem však nezkoušel.

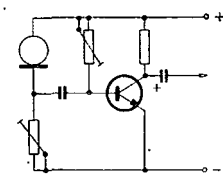
Antonín Couf, OK1-19756



Obr. 5.



Obr. 6.



Obr. 7.

# PŘIPRAVUJEME PRO VÁS

Generátor televizních funkcí

Jakostní jednotka VKV

Provoz RTTY

Detektor s MAA661





Při provozu gramofonu je vhodné přijímač naladit mimo stanici.

#### Seznam součástek

##### Odpor

$R_1$  TR 112a, viz text  
 $R_2$  TR 112a, 470 k $\Omega$   
 $R_3$  TR 112a, 4,7 k $\Omega$   
 $R_4$  TR 112a, 470  $\Omega$

##### Kondenzátory

$C_1$  TC 751, 47 nF/40 V  
 $C_2$  TC 751, 0,1  $\mu$ F/40 V  
 $C_3$  TE 004, 5  $\mu$ F/15 V  
 $C_4$  TE 003, 100  $\mu$ F/10 V

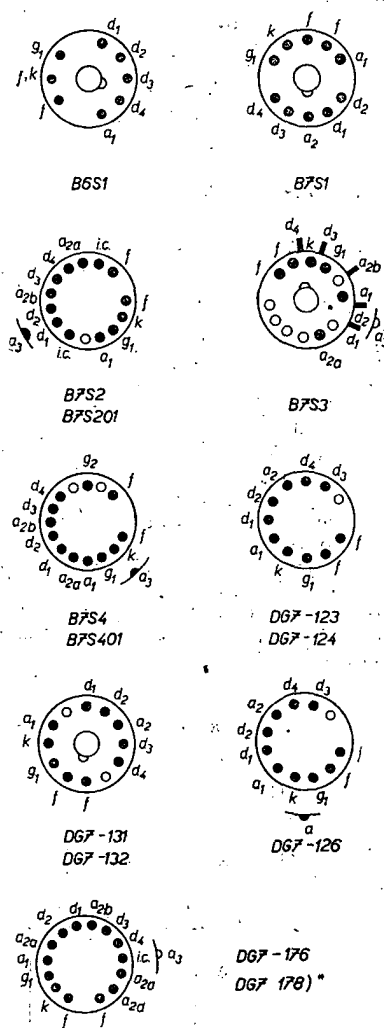
Tranzistor KC148 (KC147, KC149, KC508, KC507, KC509)

Václav Koza

#### Dodatok k tabuľke „Malé obrazovky“

V AR č. 4/1971 uverejnená tabuľka uviedla najhlavnejšie elektrické parametre malých obrazoviek vyrábaných v NDR (č. 1 až 7) a v MLR (č. 8 až 14). Čas ukázal, že údaje treba doplniť hlavne zapojením vývodov, lebo katalógy RFT či TUNGSRAM sú pre amatéra prakticky nedostupné a nepatrí k zvykom výrobcov pridávať do obalu k elektrónke základné údaje a zapojenie (viz tab. a obr. 1), hoci je to u iných špeciálnych elektróniek dosť bežné.

b.š.



Obr. 1. Zapojenie vývodov obrazoviek z tabuľky

Tab. 1.

Typ	Zapojenie vývodov	Rozmery $\phi/l_{\max}$ [mm]	Rozmer obrazu [mm]	Objímka	$R_{g1 \max}$ [M $\Omega$ ]	$R_{d \max}$ [M $\Omega$ ]
1 B6S1 2 B7S1		62/163 71/180	50 x 50 55 x 55	10-28 TGL 200-3621	1,5	3,0
3, 4 B7S2 B7S201		78 x 200	65 x 65	14-25 TGL 200-3620	1,5	2,0
5 B7S3		78 x 281	50 x 60	14-44 TGL 68-55	1,0	1,5
6, 7 B7S4 B7S401	viz obr. 1	77,5/288	45 x 60	14-25 TGL 200-3620	1,5	0,05
8, 9 DG7-123 DG7-124		69/168		11-17 DIN 44437	0,5	1,0
10, 11 DG7-131 DG7-132		69/172		duodekal B12-43	0,5	5,0
12 DG7-126		76/200			0,5	1,0
13, 14 DG7-176 DG7-178*)		77/281	50 x 65	14pólová špeciálna	1,5	0,05

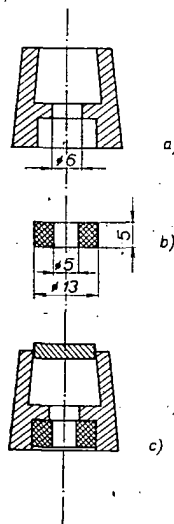
\*) u DG7-178 záměna  $d_1 = d_2$  a  $d_2 = d_1$ ,  $d_3 = d_4$  a  $d_4 = d_3$

#### Knoflíky

V AR 2/74 byl uveřejněn článek o zhotovení přístrojových knoflíků z uzávěru od zubních past atp.

Sám již delší dobu používám knoflíky zhotovené z uzávěru od kondenzovaného mléka v tubě – návod na zhotovení je v tomto příspěvku. Náklady na výrobu jsou minimální, výroba rychlá a jednoduchá.

Z uzávěru odstraníme těsnící korek a vyvrtáme v ose díru o  $\phi$  6 mm (obr. 1a). Z měkké mazací pryže zhotovíme



Obr. 1. Knoflíky z uzávěru tub

kroužek podle obr. 1b, který vsadíme do dolní části uzávěru. Horní část zakrytujeme přilepením kroužku z barevného novoduru (efektivnějšího vzhledu se dosáhne přilepením pochromovaného válečku, obr. 1c).

Oldřich Dvořák

Olověné akumulátory firmy VARTA nové konstrukce mají uzávěry článků vyřešeny tak, že ani při otočení do polohy zátkami dolů z nich neuniká kyselina a jsou proto zvlášť vhodné pro použití ve čluncích. Kromě toho se podařilo použít samovybití článků, takže baterie nevyžaduje po celou sezónu žádnou kontrolu. Baterie se vyrábějí ve dvojitě provedení, 12 V/40 Ah a 12 V/50 Ah.

Podle firemní literatury

-JB-

Dva nové typy přijímačů do auta má od loňského roku ve výrobním programu firma ITT Schaub-Lorenz. Je to typ TS 702 city s rozsahy VKV a SV a typ TS 704 automatic pro příjem na čtyřech pásmech (VKV, KV – 49 m, SV, DV). Oba přijímače s malými rozměry (17,8 x 4,2 x 9 cm) při robustní konstrukci lze snadno vestavět i do úzkých a nepřístupných míst v palubních deskách automobilů. V přijímači jsou použity tři tranzistory, tři IO (pro obvody AM, mf VKV a nf) a čtyři diody. Výstupní výkon je 4 W. K přijímači lze připojit magnetofon, dekodér dopravní rozhlasové sítě a druhý reproduktor.

Tisková informace ITT

-Ba-

Nejmenší a největší vyráběný článek ze svého sortimentu předváděla firma VARTA na loňském veletrhu v Hannoveru. Nejmenší je konfliktový „mini-článek“ 10DK s kapacitou 0,01 Ah; „obří“ článek typu 550PzS13750, který je určen pro telefonní zařízení, má kapacitu 13 750 Ah. Při srovnání výkonů a objemů lze vypočítat, že zatímco do objemu 531 l, který má velký článek, by se vešlo 2 335 000 nejmenších článků, pro dosažení stejného výkonu (ve wattech) by se musel velký článek nahradit 2 160 000 článků malých.

Podle firemní literatury

-JB-

Nový kazetový stereofonní Hi-Fi magnetofon firmy ITT Schaub-Lorenz (typ 88) je vybaven odpojitelným omezovačem šumu na principu systému Dolby. Přístroj se ovládá tlačítky a posuvnými potenciometry, pro kontrolu úrovně je opatřen dvěma indikátory. K další výbavě přístroje patří trikové tlačítko a číselný ukazatel délky odvinutého pásu. Barevná kontrolní světla indikují zvolenou činnost přístroje (barvy souhlasí s barevným označením příslušných tlačítek). Přístroj je doplněn zařízením, umožňujícím přesné vyhledání zvoleného místa na pásu. Magnetofon je napájen ze sítě 110 až 220 V a má příkon 9 W. Rychlost posuvu pásu je 4,75 cm/s, kolísání menší než  $\pm 0,15$  %, kmitočtový rozsah (podle DIN 45 500) 40 až 12 000 Hz (s páskem s CrO<sub>2</sub> 40 až 14 000 Hz); odstup šumu je nejméně 50 dB (s omezovačem 60 dB).

Žpravodajství ITT

-Ba-



# Elektronický metronom

Aleš Johanovský

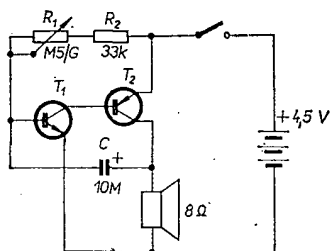
Mechanické metronomy s hodinovým strojem slouží hudebníkům již řadu let a stále se používají. Přesto může mnoha domácím kutilům, kteří nemají tento přístroj k dispozici, prokázat dobré služby jednoduchý metronom elektronický.

## Popis zapojení

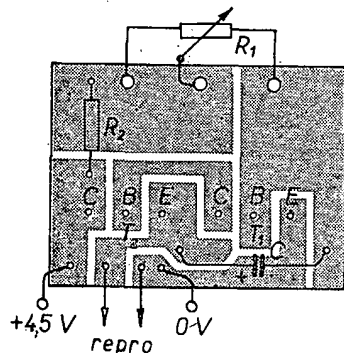
Základem metronomu je astabilní multivibrátor, vytvářející impulsy o proměnném opakovacím kmitočtu, které jsou pak reproduktorem měněny ve zvuk. Jak je zřejmé ze schématu (obr. 1), bylo použito jednoduché zapojení s komplementárními tranzistory a s minimálním počtem součástek. Nevýhodou zapojení je závislost na vlastnostech tranzistorů. Musí platit vztah  $R_1 + R_2 > \beta_1 \beta_2 R_2$ , jinak jsou oba tranzistory trvale otevřeny a multivibrátor nepracuje. Jako zátěž je v kolektoru  $T_2$  zapojen reproduktor ARZ 081. Napájení je z ploché baterie (4,5 V).

Činnost obvodu: proudem, tekoucím odporem v bázi  $T_1$  se otvírají tranzistory  $T_1$  a  $T_2$ . Kondenzátor  $C$  se přitom nabíjí na napětí, rovné úbytku napětí na zátěži, tj. reproduktoru (zanedbáme-li úbytek na přechodu báze-emitor tranzistoru  $T_1$ ), a nabíjecí proud podporuje otvírání obou tranzistorů až do nasyceného stavu. Celý děj proběhne ve velmi krátké době. Při nasyceném stavu zanikne nabíjecí proud, proud tekoucí do báze  $T_1$  nestačí udržet tranzistory otevřené a ty se skokem uzavírají záporným napětím, které se nyní dostává na bázi  $T_1$  z nabitého kondenzátoru.

Tento stav trvá po dobu vybíjení kondenzátoru  $C$  přes odpory  $R_1$  a  $R_2$ . Časovou konstantou  $(R_1 + R_2)C$  je tedy určen opakovací kmitočt impulsů



Obr. 1. Schéma zapojení



Obr. 2. Deska s plošnými spoji J 12

u tranzistoru  $T_1$  je omylem navzájem zaměněno označení vývodů C a E!

## Z konkursu TESLA-AR

$f = \frac{1}{0,7(R_1 + R_2)C}$ . Impulsy jsou mnohem kratší než mezery. Vztah pro kmitočt je nepřesný, protože k odporu jsou paralelně připojeny přechody tranzistorů, jejichž závěrný odpor působí zmenšení výsledného odporu a tím zvýšení kmitočtu.

## Použité součástky

Tranzistory, použité pro konstrukci, musí mít činitel  $\beta \leq 60$ . Podle katalogu vyhovuje této podmínce typ 102NU70 nebo některý z typů GC525, GC526 pro  $T_1$ , pro  $T_2$  pak typ GC515 nebo GC516.

## Snímač chvění

Ing. Bohuslav Pavelka

Jednoduchý a levný snímač chvění může být velmi zajímavou a užitečnou pomůckou v práci amatéra i kroužku. Navržený snímač lze použít například ke snímání chvění předmětů, nebo při vyhledávání zdrojů chvění a zvuků v různých zařízeních.

## Princip činnosti

Základem zařízení je vložka do přenosky gramofonu. Činnost snímače je založena na využití fyzikálních zákonů o setrvačnosti hmoty. Přidáme-li ke snímacímu hrotu vložky kapku pájky, učiníme jej tak „značně hmotným“. Chvění snímače tělesem vložky a protože „těžká“ kapka pájky na hrotu přenosky má snahu neměnit svou polohu v prostoru, dochází k nepatrnému vzájemnému pohybu vložky a hrotu podobně jako při přehrávání gramofonové desky a tím i ke vzniku potřebného napětí na kryštalu.

## Mechanická konstrukce

Konstrukce je zřejmá z obr. 1. Snímač je umístěn do původního pouzdra vložky.

## Z konkursu TESLA-AR

ky, ve kterém je provrtán otvor pro výstup kabelu. Vložka je v pouzdru utěsněna molitanem a obě části pouzdra jsou slepeny. Stíněný kabel je připojen na vývody vložky a proti vytržení je zajištěn uzlem.

Postup práce při zhotovení snímače: z vložky vyjmeme držák hrotu s hrotem a vyčnívající části kolíků (vývodů) na vložce zkrátíme asi na polovinu. Vyvrtáme otvor o průměru 3 mm (pro stíněný kabel) v čele spodní (žebrované) poloviny obalu vložky a provlékneme kabel otvorem. Opatrně rozebereme vložku a

## CHCETE ZÍSKAT 1 000, 2 000 ČI DOKONCE 3 000 Kčs ?

Přihlašte svoje nejpodařenější konstrukce do již tradičního konkursu AR - TESLA, jehož uzávěrka je jako každoročně již 15. září t. r. !!

## POZOR!!!

V nejbližší době se má celá naše redakce stěhovat, a to do domu tisku v Jungmannově ulici, Praha 1. Přesný termín zatím neznáme; proto nenaleznete-li nás v Lublaňské 57, hledejte v Jungmannově ul. 24.

3  
75

Amatérská RADIO 89

na kolíky připájíme stíněný kabel (střední kolík na stínění); přitom dáваме pozor, abychom kolíky neznečistili pájkou na plochách, které jsou v tělese vložky. Vložku pečlivě složíme a dbáme přitom na správnou polohu kolíků i ostatních dílů. Na kabelu uděláme uzel, vložku obložíme ze tří stran molitanem a zasuneme ji do spodní části pouzdra.

Snímací hrot a jeho držák v okolí hrotu ovíneme asi 10 až 20 závitů neizolovaného měděného drátu o  $\varnothing$  0,1 až 0,3 mm. Na takto připravený konec držáku nanese kapku pájky, kterou kleštěmi vytvarujeme v hranolek o délce 5 mm a stranách  $1,5 \times 2,5$  mm. Potom opatrně zasuneme držák hrotu na původní místo a zkontrolujeme, zda se nikde nedotýká tělesa vložky nebo pouzdra. Mezi závaží na konci držáku a kteroukoli stěnou musí být mezera alespoň 0,5 mm. Po této kontrole uzavřeme obal a ověříme funkci snímače. Nakonec slepíme obě poloviny pouzdra a zalijeme lepidlem i výstup kabelu z pouzdra. Hotový snímač je na obr. 2.

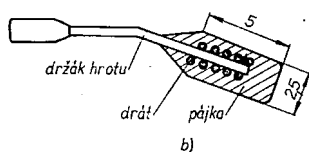
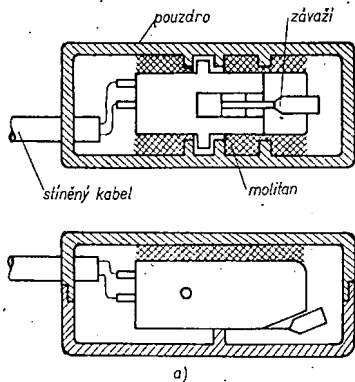
#### Použití snímače

Příkladáním snímače, připevněného ke vhodné tyčince, na různá místa můžeme najít zdroj hluku nebo chvění strojů (lze tak např. určit místo a druh závady spalovacího motoru nebo převodovky apod.)

Při použití je nutno vzít v úvahu směrovou charakteristiku snímače. Spojení snímače s předmětem, ze kterého chvění snímáme, musí být pevné (např. přilepením, šroubem, magnetickým závěsem apod.). Snímač musí být připojen k zesilovači s citlivostí nejméně 0,5 mV a se vstupním odporem 1 M $\Omega$ .

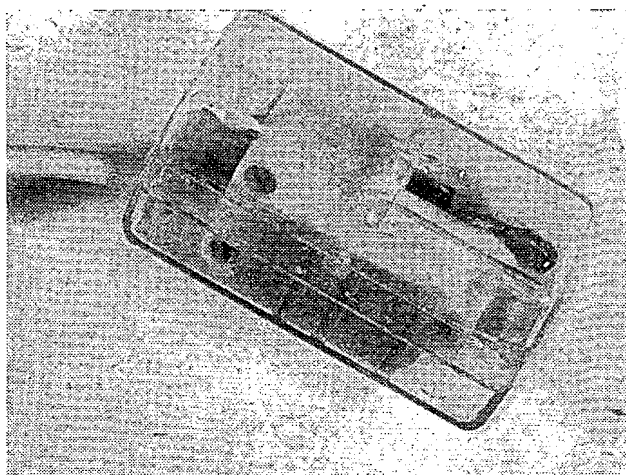
#### Použité součástky

Krystalová vložka do gramofonové přenosky (např. VK 641) s původním pouzdem  
Stíněný kabel  
Třípólový konektor  
Molitan o rozměrech 20 x 30 mm, tloušťka 2 až 4 mm



Obr. 1. Konstrukce snímače – uložení vložky a kabelu v pouzdru (a), úprava držáku hrotu (b)

Obr. 2. Snímač chvění



## Návrh síťových transformátorků

Všechny, i ty nejmodernější elektronické obvody potřebují zdroj napájecího napětí. Jen u těch nejjednodušších přístrojů s minimálním odběrem je to baterie – ve většině přístrojů se používá síťový zdroj, jehož nedílnou součástí je (až na výjimky) síťový transformátor. Za dlouhá léta rozvoje tranzistorové techniky se u nás ještě nenašel výrobce síťových transformátorů pro tranzistorové přístroje a tak býváme většinou postaveni před nutnost sehnat nějaký vhodný transformátor ve výprodeji (tam, kde tato možnost je), nebo si jej zhotovit. Domnívám se proto, že nebude zcela zbytečné zopakovat po delší době na stránkách AR postup výpočtu síťového transformátoru a jeho zhotovení.

Jsme-li postaveni před úkol navrhnout síťový transformátor, víme obvykle již přesně, k čemu ho budeme potřebovat a co od něj požadujeme. Základními údaji, z nichž budeme vycházet, jsou požadované napětí a proud, který budeme z transformátoru odebírat. V některých případech potřebujeme více různých napětí s různými požadavky na odběr proudu. Dalším potřebným údajem je velikost síťového napětí – zde jsou prakticky pouze dvě možnosti: 120 V nebo 220 V.

Zadání tedy bude obsahovat:

primární napětí  $U_1$ ,  
sekundární napětí  $U_2, U_3 \dots U_n$ ,  
sekundární proudy  $I_2, I_3 \dots I_n$ .

#### Stanovení výkonu a příkonu

Nejdříve stanovíme výkon, který budeme z transformátoru odebírat. Při jediném sekundárním vinutí to bude součin sekundárního napětí a proudu; má-li transformátor několik vinutí, stanovíme výkon jako součet všech součinů sekundárních napětí a příslušných proudů:

$$\text{výkon } P_2 = U_2 I_2 + U_3 I_3 + \dots + U_n I_n$$

$$[\text{VA}; \text{V}, \text{A}]$$

Účinnost malých síťových transformátorků je asi 85 %. Příkon transformátoru zjistíme, dělíme-li výkon účinností:

$$\text{příkon } P_1 = \frac{P_2}{\eta} = \frac{P_2}{0,85}$$

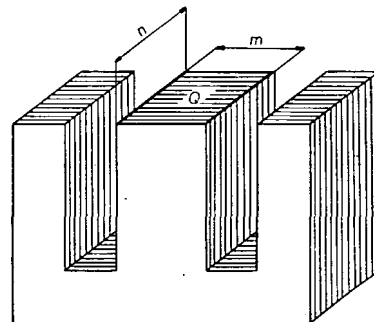
#### Stanovení průřezu jádra transformátoru

K přenesení určitého výkonu transformátorem je třeba, aby jeho jádro mělo potřebný průřez. Průřez jádra  $Q$  je tedy určen příkonem transformátoru. Teoretické zdůvodnění tohoto faktu

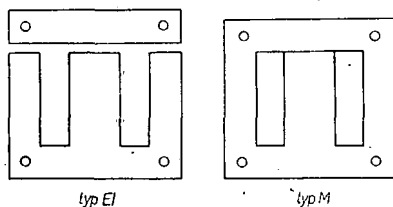
není sice příliš složité, není však záměrem tohoto článku – proto se spokojíme s konečným vzorcem:

$$Q = 1,2 \sqrt{P_1} \quad [\text{cm}^2; \text{VA}]$$

Průřezem jádra se rozumí průřez jeho středního sloupku (viz obr. 1). Jádro transformátoru se skládá z transformátorových plechů, které jsou od sebe navzájem izolovány vrstvou laku nebo jinou izolací. Rozměry a typy transformátorových plechů jsou normalizovány. Mohli bychom zde uvést tabulky rozměrů jednotlivých typů plechů, považuji to však za bezpředmětné, protože stejně nelze jít do obchodu a potřebné plechy zakoupit (kromě toho jsou uvedeny např. v RK 5/1972). Tento první „zádrhel“ při návrhu síťového transformátoru vyřešíme tak, že se pokusíme sehnat libovolný transformátor, jehož průřez jádra je stejný nebo větší, než jsme vypočítali. Jeho opatrným rozebráním získáme kromě transformátorových plechů i kostru na vinutí a často i upevňovací úhelníky, popř. jinou armaturu k upevnění transformátoru na šasi nebo na desku s plošnými



Obr. 1. Průřez jádra transformátoru



Obr. 2. Nejběžnější typy transformátorových plechů

spoji. Nejčastěji se vyskytujícími transformátorovými plechy jsou plechy typu EI nebo typu M (obr. 2). U obou typů je cívka s vinutími nasunuta na středním sloupku a průřez jádra je určen šířkou střední části plechu  $m$  a tloušťkou celého svazku plechů  $n$  (obr. 1). Získáme-li proto transformátor o větším průřezu jádra, než je zapotřebí, můžeme použít jenom část celkového počtu plechů, abychom dosáhli vypočítaného průřezu.

Pro další výpočet počítáme se skutečným průřezem jádra, které máme k dispozici.

#### Stanovení počtu závitů

Pro stanovení počtu závitů jednotlivých vinutí transformátoru musíme nejdříve vypočítat počet závitů na jeden volt, což je údaj závislý výhradně na průřezu jádra transformátoru. Vypočítáme jej ze vztahu:

$$N/1 \text{ V} = \frac{45}{Q [\text{cm}^2]}$$

Další výpočet počtu závitů je již velmi jednoduchý; počet závitů jednotlivých vinutí získáme vynásobením požadovaného napětí počtem závitů na 1 V. Abychom respektovali alespoň přibližně ztráty vznikající v transformátoru, od počtu primárních závitů asi 3 % odečteme a naopak k počtu sekundárních závitů asi 3 % přičteme. Pro jednotlivá vinutí tedy dostaneme:

$$\begin{aligned} \text{počet závitů } N_1 &= U_1 \cdot N/1 \text{ V} - 3 \% \\ N_2 &= U_2 \cdot N/1 \text{ V} + 3 \% \\ N_3 &= U_3 \cdot N/1 \text{ V} + 3 \% \end{aligned}$$

až

$$N_n = U_n \cdot N/1 \text{ V} + 3 \%$$

#### Výpočet průměru vodičů

Čím větší budeme z vinutí odbírat proud, tím větší musí být průměr použitého vodiče. Vztah mezi průměrem, popř. průřezem vodiče a protékajícím proudem je určen tzv. proudovou hustotou  $\sigma$ . Pro malé síťové transformátorky volíme proudovou hustotu:

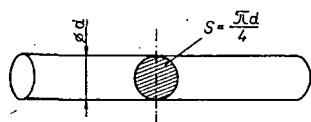
$$\sigma = 3 \text{ až } 5 \text{ A/mm}^2.$$

Průřezy vodičů sekundárních vinutí vypočítáme ze vztahů:

$$S_2 = \frac{I_2}{\sigma}$$

$$S_3 = \frac{I_3}{\sigma}$$

až



Obr. 3. K průměru a průřezu vodiče

$$S_n = \frac{I_n}{\sigma} \quad [\text{mm}^2; \text{A}, \text{A/mm}^2].$$

Průřez  $S$  a průměr  $d$  vodiče (je-li průřez kruhový, obr. 3) jsou vázány vztahem

$$S = \frac{\pi d^2}{4}$$

Dosadíme-li z předchozího vztahu za

$$S = \frac{I}{\sigma}, \text{ dostaneme pro průměr vodiče}$$

$$d = \sqrt{\frac{4I}{\pi\sigma}} = 0,65 \sqrt{I},$$

volíme-li  $\sigma = 3 \text{ A/mm}^2$ . Dovolené proudy pro nejčastěji používané průměry vodičů při proudové hustotě  $\sigma = 3 \text{ A/mm}^2$  a  $\sigma = 5 \text{ A/mm}^2$  jsou v tab. 1.

Tab. 1.

Průměr vodiče $d$ [mm]	Průřez vodiče $S$ [mm <sup>2</sup> ]	Dovolенý proud při proudové hustotě	
		$\sigma = 3 \text{ A/mm}^2$	$\sigma = 5 \text{ A/mm}^2$
0,05	0,002	6 mA	10 mA
0,08	0,005	15 mA	25 mA
0,1	0,0078	24 mA	39 mA
0,2	0,0315	95 mA	157 mA
0,3	0,07	210 mA	350 mA
0,4	0,125	375 mA	625 mA
0,5	0,195	585 mA	0,975 A
0,6	0,28	0,84 A	1,4 A
0,8	0,5	1,5 A	2,5 A
1	0,78	2,4 A	3,9 A
1,2	1,12	3,36 A	5,6 A
1,5	1,75	5,25 A	8,75 A
2	3,14	9,42 A	15,7 A

K výpočtu průměru vodiče primárního vinutí musíme nejdříve vypočítat velikost primárního proudu  $I_1$ . Protože příkon transformátoru je součinem primárního napětí a proudu, a příkon i napětí známe, vypočítáme primární proud

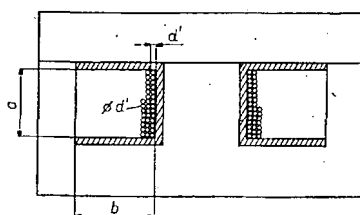
$$I_1 = \frac{P_1}{U_1} \quad [\text{A}; \text{VA}, \text{V}].$$

Průřez vodiče primárního vinutí je potom

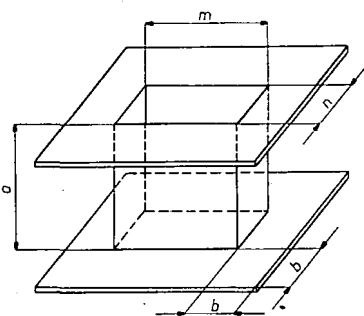
$$S_1 = \frac{I_1}{\sigma_1} \quad [\text{mm}^2; \text{A}, \text{A/mm}^2].$$

#### Kontrola realizovatelnosti

Vypočítali jsme již všechny údaje, potřebné k zhotovení transformátoru; mohlo by se však stát, že po správném navinutí by se všechny potřebné závitové nevěšly na kostru cívky, nebo že by se navinutá cívka nevešla na jádro transformátoru. Proto si předem zkontrolujeme, zda se vypočítaný počet závitů vypočítaným vodičem na cívku vejde. Vyjdeme z obr. 4. Je-li průměr vodiče  $d'$  (pozor!, zde je to průměr i s izolací),



Obr. 4. Ke kontrole realizovatelnosti vinutí



Obr. 5. Kostra cívky transformátoru

vejde se do jedné řady  $\frac{a}{d'}$  závitů.

Je-li potřebný počet závitů  $N$ , bude mít vinutí  $\frac{N}{\frac{a}{d'}} = \frac{Nd'}{a}$  vrstev. Každá

vrstva má tloušťku, odpovídající průměru vodiče  $d'$  – celková tloušťka jednoho vinutí tedy bude počet vrstev krát tloušťka vrstvy, tj.  $\frac{Nd'^2}{a}$ . Tímto způsobem vypočítáme tloušťky jednotlivých vinutí, sečteme je, přičteme tloušťku izolace, která odděluje jednotlivá vinutí a k celkovému součtu připočítáme 30 % vzhledem k tomu, že vinutí nikdy nenavineme ideálně těsně a až do krajů v každé vrstvě. Výsledek musí být menší než je rozměr  $b$ . Je-li tomu tak, je to v pořádku a můžeme bez obav vinout, – ne-li, musíme zvolit buď vodič o menším průměru, nebo jádro s větším okénkem.

#### Zhotovení transformátoru

Tak jako se nám patrně málokdy podaří schnat přesně vypočítané jádro transformátoru, nebudeme mít obvykle k dispozici ani vodiče přesně vypočítaných průměrů. Můžeme použít samozřejmě jakýkoli vodič o větším průřezu, za předpokladu, že se vinutí na cívku vejde. Volíme pokud možno vodiče lakované, protože zabírají méně místa.

Kostru cívky použijeme z rozebraného transformátoru nebo si ji zhotovíme z tvrdého papíru podle obr. 5 (jednotlivé rozměry odpovídají značení v předchozích obrázcích). Nejdříve vineme obvykle primární vinutí. Snažíme se vinout závit vedle závitu (vineme-li ručně; na navíječe je to samozřejmé) – není na závadu, pokud se nám to někde zcela nepodaří. U primárního vinutí nemusíme prokládat jednotlivé vrstvy izolací, je však vhodné vložit izolační papír po každých třech až pěti vrstvách. Důkladně izolujeme sekundární vinutí od primárního. Jednotlivé vrstvy sekundárních vinutí nemusíme izolovat, izolujeme však jednotlivá sekundární vinutí mezi sebou. Vývody vinutí vyvádíme čely cívky, stejně jako odbočky na vinutí.

Po navinutí všech vinutí naskládáme do cívky transformátorové plechy. Plechy zasouváme do cívky střídavě z jedné a z druhé strany, ať jde o plechy typu EI nebo typu M; nejlépe je to patrné z obr. 6. Svazek plechů musí být těsný a poslední plechy proto musíme do cívky zasouvat již poměrně značnou silou. Použijete-li rozebraný tovární transformá-

tor, pravděpodobně se vám přes veškerou snahu nepodaří naskládat do cívky zpět všechny plechy, které tam byly – to však nevadí.

V tomto stavu transformátor vyzkoušíme. Připojíme primární (síťové) napětí a změříme napětí na jednotlivých sekundárních vinutích.

Nakonec stáhneme jádro transformátoru v rozích šrouby. Šrouby by měly být izolovány od jádra, nejlépe je potáhnout je bužirkou v té části, kde procházejí jádrem.

### Odlisný postup

Mnohdy je transformátor, který použijeme jako „zdroj“ transformátorových plechů, také síťový. V takovém případě máme možnost ušetřit si značnou část práce tím, že využijeme původního primárního vinutí.

Transformátor rozebereme a opatrně odvineme jenom sekundární vinutí. Posuvným měřítkem nebo mikrometrem změříme průměr vodiče primárního vinutí a opačným postupem než při návrhu vypočítáme nejdříve přípustný proud primárního vinutí  $I_1$  a potom příkon transformátoru  $P_1$ :

$$I_1 = S_1 \sigma = \frac{\pi d^2}{4} \sigma \quad [A; \text{mm}, A/\text{mm}^2]$$

$$P_1 = U_1 I_1 \quad [VA; V, A]$$

Vyhovují-li výsledky našim potřebám, jsme postaveni před úkol zjistit počet závitů primárního vinutí, popř. počet závitů na 1 V, z něhož vycházel navrhovatel použitého transformátoru. Na cívku s primárním vinutím navineme 10 závitů libovolného vodiče a do cívky naskládáme zpátky všechny transformátorové plechy. Primární vinutí připojíme na síťové napětí a změříme napětí na sekundárním vinutí, tvořeném navinutými deseti závitů libovolného vodiče. Označíme-li naměřené napětí  $U_x$ , vypočítáme počet závitů primárního vinutí

$$\frac{U_x}{10} = \frac{U_1}{N_1}, \quad N_1 = 10 \frac{U_1}{U_x};$$

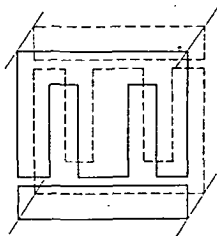
nebo počet závitů na 1 V:

$$N/1 V = \frac{U_1}{10}$$

Další postup výpočtu je již stejný, jako při výpočtu a vinutí celého transformátoru.

### Stručný přehled postupu výpočtu:

1. Stanovíme výkon  $P_2$  a příkon  $P_1$  transformátoru.
2. Vypočítáme průřez jádra  $Q$  transformátoru.
3. Určíme počet závitů na 1 V.
4. Vypočítáme počet závitů jednotlivých vinutí.
5. Vypočítáme primární proud  $I_1$ .
6. Určíme průměry vodičů jednotlivých vinutí.
7. Zkontrolujeme, zda se vinutí vejde na cívku.



Obr. 6. Střídavé skládání plechů

### Příklad výpočtu

Potřebujeme zhotovit transformátor pro stejnosměrný zdroj 12 V/1 A. Máme k dispozici malý síťový transformátor neznámého původu. Transformátor opatrně rozebereme (obr. 7) a změříme průřez jádra; šířka středního sloupku jádra, složeného z plechů typu EI je  $m = 20$  mm, tloušťka svazku plechů je 23 mm. To jsou údaje, které máme jako zadání.

#### 1. Stanovíme výkon a příkon transformátoru

Pro stabilizovaný zdroj potřebujeme obvykle poněkud větší napětí z transformátoru; navrhne proto transformátor na 15 V.

Při požadovaném odběru 1 A je tedy výkon

$$P_2 = U_2 I_2 = 15 \cdot 1 = 15 \text{ VA}$$

a při účinnosti 85 % je příkon

$$P_1 = \frac{P_2}{\eta} = \frac{15}{0,85} = 17,7 \text{ VA}$$

#### 2. Vypočítáme potřebný průřez jádra transformátoru

$$Q = 1,2 \sqrt{P_1} = 1,2 \cdot \sqrt{17,7} = 5 \text{ cm}^2$$

Náš transformátor má průřez jádra

$$Q = mn = 20 \cdot 23 \text{ mm} = 4,6 \text{ cm}^2$$

Je to bohužel asi o 10 % méně, než je zapotřebí. Jiné jádro však k dispozici nemáme a proto toto jádro použijeme za předpokladu, že proud 1 A nebude ze zdroje odebírán trvale.

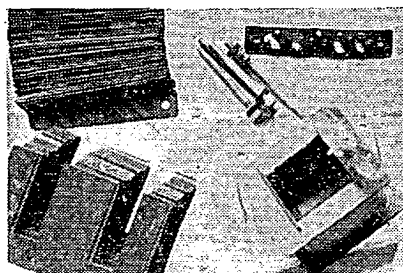
#### 3. Určíme počet závitů na 1 V

Z transformátoru opatrně odvineme všechna sekundární vinutí a na primární vinutí navineme 10 závitů vodičem o  $\varnothing 0,6$  mm, který máme k dispozici. Transformátor znovu složíme a změříme napětí na vytvořeném sekundárním vinutí. Naměřili jsme

$$U_x = 1,02 \text{ V}$$

Sekundární vinutí má tedy právě 10 závitů na 1 V (těch 0,02 V můžeme klidně zanedbat).

Výpočtem zjistíme, že průřezu jádra  $4,6 \text{ cm}^2$  přísluší



Obr. 7. Transformátor po rozebrání

$$N/1 V = \frac{45}{Q} = \frac{45}{4,6} =$$

$$= 9,75 \text{ závitů na 1 V}$$

Vidíme, že oba údaje se přibližně shodují a vše je tedy v pořádku; transformátor byl správně navržen již pro první použití.

#### 4. Vypočítáme počet závitů sekundárního vinutí

$$N_2 = U_2 \cdot N/1 V = 15 \cdot 10 = 150 \text{ závitů}$$

Nepřidáváme 3 %, protože údaj 10 závitů na 1 V byl získán již přímo na sekundárním vinutí.

#### 5. Vypočítáme primární proud $I_1$

$$I_1 = \frac{P_1}{U_1} = \frac{17,7}{220} = 0,08 \text{ A}$$

#### 6. Určíme průměry vodičů jednotlivých vinutí

Zvolíme  $\sigma = 3 \text{ A/mm}^2$ ; potom pro průměr vodiče platí

$$d_1 = 0,65 \sqrt{I_1} = 0,65 \cdot 0,282 = 0,184 \text{ mm}$$

Změříme průměr vodiče primárního vinutí, které jsme na cívce ponechali – naměřený průměr 0,2 mm vyhovuje.

Pro sekundární vinutí platí

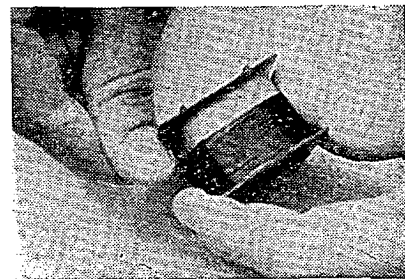
$$d_2 = 0,65 \sqrt{I_2} = 0,65 \cdot 1 = 0,65 \text{ mm}$$

#### 7. Zkontrolujeme, zda se vinutí vejde do okénka

Tloušťka primárního vinutí (naměřená) je 5,5 mm. Rozměr  $b$  je u použitého jádra a kostry cívky 9 mm. Pro navinutí sekundárního vinutí nám tedy zbývá  $9 - 5,5 = 3,5$  mm.

Průměr vodiče 0,65 mm s izolací bude řekněme 0,7 mm. Rozměr  $a$  použité kostičky je  $a = 28$  mm. Do jedné vrstvy se tedy vejde  $\frac{28}{0,7} = 40$  závitů.

Sekundární vinutí má celkem 150 závitů, bude proto mít 4 vrstvy. Čtyři vrstvy vodičem 0,7 mm mají tloušťku 2,8 mm. Protože máme k dispozici 3,5 mm, můžeme se bez obav pustit do vinutí (obr. 8).



Obr. 8. Vinutí sekundární cívky

Po navinutí sekundární cívky o 150 závitů vodičem o  $\varnothing 0,7$  mm celý transformátor sestavíme a proměříme; na vzorku podle tohoto postupu jsem naměřil 14,7 V, což je velmi dobrá shoda s výpočtem.

Mnoho zdaru ve vinutí síťových transformátorů vám na závěr tohoto článku ani přát nemusím. Budete-li dobře násobit a počítat (popř. odmocňovat) a dodržíte-li uvedený postup, bude vám každý navržený transformátor fungovat stejně dobře.

## CDI - NOVÁ BIPOLÁRNÍ TECHNOLOGIE VELKOPLOŠNÉ INTEGRACE

*Prudká a neutuchající vlna technického rozvoje, která se zvedla prakticky před několika málo lety úspěšným vývojem primitivních integrovaných struktur, daleko přesahuje i ty nejméně optimistické prognózy a přímo či nepřímo ovlivňuje všechny soudobé vědní a technické obory.*

V současné době je v oblasti integrovaných obvodů jednoznačně zřejmá tendence, směřující k dosažení co možno nejvyššího stupně integrace na jednom čipu. U rozsáhlých systémů velkoplošné integrace nabývají zásadního významu požadavky co největší výtěžnosti a relativní technologické jednoduchosti. Jsou vyvíjeny a pracovány nejrůznější mutace základních technologií, tj. technologie bipolární a MOS.

Bipolární pochod je charakteristický menší dosažitelnou technologickou hustotou, větším počtem potřebných technologických operací a větší dosažitelnou spínací rychlostí vůči MOS. Malé spínací rychlosti jsou zatím nejcitelnějším omezením technologie MOS.

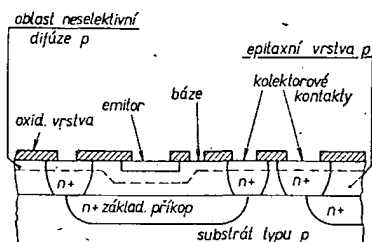
Většina výzkumných a vývojových prací je založena na zlepšování vlastností obou základních technologií a vedena snahou dosáhnout vzájemné kompatibility a technologické jednoduchosti. Není jisté bez zájmovosti skutečnost, že velkou iniciativu v tomto směru vykazují v současné době také Evropa, která v počátcích vývoje integrovaných obvodů značně zaostala.

Z nových technologií, které se již začínají prakticky uplatňovat, jsou to především I<sup>2</sup>L (integrated injection logic), CCD (charge coupled devices) a CDI (collector diffusion isolation).

Zajímavá bipolární technologie CDI, původně vyvinutá u Bell Laboratories, byla podrobena důkladnému studiu u anglické firmy Ferranti. Pracovníci této firmy došli k závěru, že CDI slibuje značné přiblížení k hledané optimální technologii velkoplošné integrace. Od r. 1969 byl u Ferranti zahájen intenzivní technologický i aplikační vývoj a v současné době je již inzerována řada obvodů, realizovaných technologií CDI.

K informačnímu popisu technologického pochodu použijeme příčný řez tranzistorovou strukturou CDI (obr. 1).

Základem systému je křemíkový substrát typu p. Za první technologický krok považujeme difúzní vyhloubení „příkopů“ n<sup>+</sup>, tvořících kolektorové oblasti tranzistorů. Vůči difúzi maskovaná původní substrátová oblast typu p tvoří z funkčního hlediska izolaci mezi jednotlivými příkopy. Dalším krokem je epitaxní růst extrémně tenké bázové vrstvy typu p – její tloušťka je asi 1 μm. Následující operací je úplné selektivní prodifundování bázové vrstvy dotací na n<sup>+</sup>, čímž dochází k místnímu propojení této oblasti se základním příkopem n<sup>+</sup>. Sledujeme-li pozorně obr. 1 je zřejmé, že obě vrstvy n<sup>+</sup> umožňují vyvést kolektorový kontakt na povrch čipu a navíc propojit některé složky přímo v substrátu; vytvářejí se ostrůvky základních



Obr. 1. Příčný řez tranzistorem CDI

stavebních prvků – tranzistorů, odporů atd.

Další výrobní krok – neselektivní difúze typu p s malým specifickým odporem – umožňuje ovládat v<sub>f</sub> vlastnosti tranzistorů. Následuje emitorová difúze n<sup>+</sup>, vhodná také k realizaci malých odporů. Posledním krokem je nanášení hliníkové kontaktní a spojovací sítě.

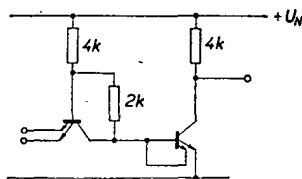
Z popisu vyplývá, že technologie vyžaduje asi 5 masek, tedy prakticky polovinu ve srovnání s běžnými bipolárními obvody LSI.

Rozměry součástek na čipu jsou velmi malé, díky „samoizolační“ technologii. Malý počet masek a tím i technologických kroků spolu s prakticky rovnou povrchovou vrstvou čipu přispívají k velké výtěžnosti i při velkoplošné integraci.

Pro technologii jsou typické extrémně malé závěrné proudy přechodů p-n, vysoké mezní kmitočty tranzistorů a velký zesilovací činitel v běžném i inverzním režimu. Blíží údaje jsou v tabulce [1].

Parametr	Typický údaj
$U_{CB0 \max}$	+7,5 V
$h_{21}$ (běžný režim)	60
$h_{21}$ (inverzní režim)	20
$f_T$	1 GHz
$R_{sat}$	10 Ω
$I_{CB0}$	10 pA
$C_{OB}$	3 pF
absolut. tolerance odporů	±20 %
relativní tolerance odporů	±2 %
teplotní součinitel	+0,1 %/°C

V [1] je také uveden příklad využití proudového zisku tranzistoru CDI v inverzním režimu k omezení doby zpoždění jednoduchého hradla. Zapojení podle obr. 2 zkracuje saturační časovou konstantu výstupního tranzistoru, který užívá dvou difundovaných emito-



Obr. 2. Základní hradlo (technologie CDI)

rů. Jeden je zapojen jako u klasické bipolární techniky, druhý přímo zpět do báze vlastního tranzistoru. V saturačním stavu se druhý emitor chová jako kolektor a snímá nábojové nosiče, injektované přes původní kolektor do báze tranzistoru. Tím je také redukován bázev proud v tomto režimu. Tímto způsobem je dosahováno zpoždění jednotlivých hradel asi 5 ns při nepatrné výkonové ztrátě asi 2 mW/hradlo.

Ferranti udává řadu předností CDI. Základní je již naznačená relativní jednoduchost, spočívající v minimálním počtu technologických kroků. Cesta „mělkých“ difúzí umožňuje dosáhnout velké reprodukční přesnosti. Prakticky rovný povrch čipu omezuje přerušování

hliníkové kontaktní sítě. Základní propojení součástí (difúze n<sup>+</sup> s malým měrným odporem) usnadňuje spolu s velkou technologickou hustotou operativní zákaznické obměňování jednotlivých typů obvodů úpravami hliníkové kontaktní vrstvy. Vzhledem ke klasické bipolární technologii má CDI větší spolehlivost a výtěžnost. Velkou výhodou technologie CDI je možnost komplexní realizace lineárních a digitálních obvodů na jednom čipu. Tento z aplikačního hlediska mimořádně významný princip označuje Ferranti názvem Digilin. Výhodná je i přímá slučitelnost TTL – CDI.

V expozici Ferranti na loňském „Salon International des Composants Electroniques“ v Paříži (stejně jako na výstavě v Londýně) byly obvody na bázi CDI středem pozornosti.

Dosud nejznámější jsou obvody, založené na systému ULA (uncommitted logic array). Systém obsahuje na společném čipu 187 RTL hradel NOR. Z nich je možno sestavovat např. binární děličky, klopné obvody RS, D a JK, posuvné registry, čítače, oscilátory, operační zesilovače, komparátory atd. S pomocí pěti masek a masky metalizace se základní systém ULA upravuje podle přání zákazníka.

Např. pro firmu Telefunken vyvíjený obrazový impulsní generátor ZNA103 je vestavěn do 24pólového pouzdra DIL. Z jediného externího signálu (výstup krystalem řízeného oscilátoru) dokáže vytvořit úplnou televizní synchronizační a zatemňovací směs.

Rovněž na principu ULA je založen obvod ZNA116, obsahující na jednom čipu logický systém pro 3 1/2 místný displej číslicového voltmetru.

Jiným standardním stavebním prvkem je 5 120bitová paměť ZN1038 pro mikroprogramovací účely. Tato paměť se slučitelným vstupem (TTL) a otevřenými kolektorovými výstupy má mezní rychlost asi 120 ns. Mezní kapacita pevné paměti CDI se odhaduje na asi 15 000 bitů.

Dynamická zápisová a čtecí paměť (RAM) s 1 024 bity ZN1032E má mezní pracovní rychlost 100 ns, příkon 300 mW.

Obvod ZN1042E obsahuje v plochém pouzdru se čtyřmi vývody systém pro elektronické hodiny.

Obvod ZN1034E je časovacím zdrojem se zpožděním od 50 ms do čtyř týdnů s chybou menší než 0,02 %.

Popisované obvody byly náhodně vybrány jako ukázka širokého sortimentu obvodů CDI.

Neobvykle velké investice, které Ferranti věnuje na vývoj technologie CDI a na rozšiřování výrobních kapacit, spolu s rostoucí publicitou v odborné literatuře dávají tušit, že zde vyrůstá silná konkurence dosavadním technologiím výroby integrovaných obvodů.

### Literatura

- [1] CDI – en neuer bipolarer Prozess für LSI-Schaltungen. Elektronik č. 1/1972.
- [2] Bipolare CDI – Technik: Konkurrenz für TTL und MOS? Elektronik č. 2/1974.
- [3] Paris in the Spring. Electronic Engineering (duben 1974).
- [4] Semiconductor processes and products in the melt. Electronic Engineering (září 1974).

Vybrali jsme  
na obálku **AR**

**Jiří Zuska**

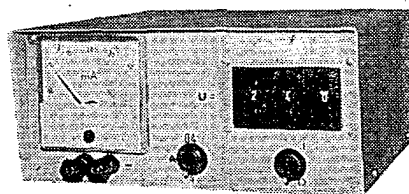
## 2 konkursu TESLA-AR

### Technické parametry

*Zvolnění napětí na výstupu: 0,1 mV.*

### Popis zapojení

Schéma zapojení laboratorního napájecího zdroje je na obr. 2. Síťovou část zdroje tvoří dva usměrňovače s kapacitními filtry (napájecí napětí pro integrovaný obvod je navíc stabilizováno Zenerovou diodou). Usměrňovač, který napájí zátěž zdroje, je zapojen na sběrač přepínače, jímž se přepínají odbočky sekundárního vinutí síťového transformátoru (současné s nastavováním desítek voltů výstupního napětí). Tím zmenšíme výkon, ztracený v sériovém regulačním tranzistoru  $T_2$ , a dosáhneme uvedené velikosti výstupního proudu. Základem stabilizátoru je integrovaný obvod MAA723, doplněný proudovým boosterem ( $T_1$ )

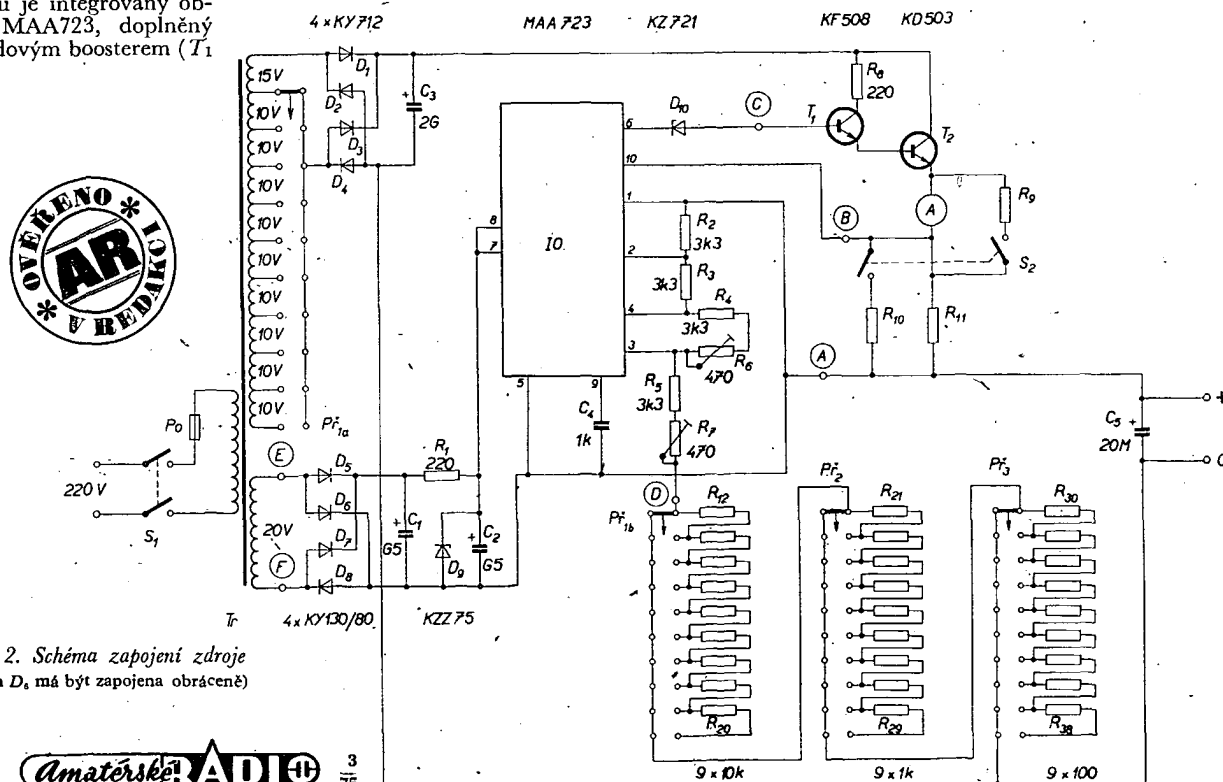


Obr. 1. Laboratorní napájecí zdroj

a  $T_2$ ) a třemi dekadicky odstupňovanými sadami odporů po devíti kusech, jejichž připojováním třemi přepínači nastavujeme požadované napětí na výstupu. V sérii se zátěží zdroje je zapojen ampérmetr, jehož rozsahy (0,4 a 4 A) se přepínají současně s elektronickou pojistkou.

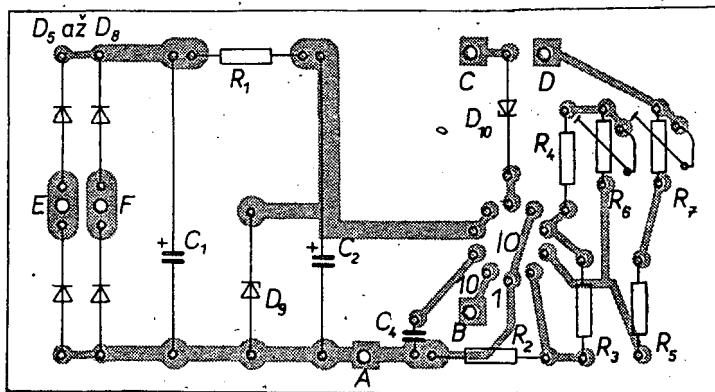
## Mechanická konstrukce

Zdroj je vestavěn do skříňky o vnějších rozměrech  $250 \times 240 \times 110$  mm, váha je asi 6 kg. Podrobné výkresy neuvádím vzhledem k tomu, že zájemce o stavbu zdroje se bude jistě snažit použít hotovou skříňku, kterou má k dispozici, popř. odlišné součástky (přepínače). Umístění ampérmetru, svorek a ovládacích prvků na panelu je zřejmé z obr. 1. Součástky řídících obvodů



Obr. 2. Schéma zapojení zdroje  
(Dioda  $D_4$  má být zapojena obráceně)





Obr. 3. Deska plošných spojů napájecího zdroje J 13



(kromě tří dekád odporů, které jsou připojeny přímo k přepínačům) a součástky pomocného zdroje pro napájení IO jsou umístěny na desce s plošnými spoji (obr. 3). Součástky výkonového obvodu jsou připevněny a pájeny jednotlivě (zvláště).

Pro zdroj byl použit výprodejní transformátor na jádru C z TVP Rubin 106 s původním primárním vinutím. Při určení počtu závitů sekundárních vinutí počítáme u tohoto transformátoru s 3,6 závitů na volt. Použití jádra C je výhodné jednak pro menší pracnost při převíjení, jednak pro lepší využití prostoru skřínky.

Pro přepínače byly u popisované konstrukce použity přepínače předvolby, vyráběné v ZPA Trutnov, které nejsou běžné na trhu; můžeme je nahradit řadiči. Při nastavování desítek voltů výstupního napětí se přepínají odbočky sekundárního vinutí transformátoru. Pro tento účel spojíme paralelně více segmentů řadiče, aby kontakty nebyly příliš přetíženy (pro amatérskou potřebu postačí spojit tři segmenty). Během přepínání se nesmějí spojit sousední kontakty řadiče, aby se nadměrně nepotřebovávaly zkratovým proudem (je mezi nimi napětí 10 V zdroje s nepatrným vnitřním odporem). Toho dosáhneme úpravou aretačního mechanismu řadiče vyjmutím jednoho kotoučku západky, čímž se zmenší počet poloh řadiče na polovinu; odbočky vinutí transformátoru připojíme na liché kontakty řadiče, zatímco sudé kontakty zůstanou nezapojeny. Při přepínání odporů v dekádách naopak nesmí docházet k přerušení obvodu. Na přerušení vodivého spojení mezi bodem D (obr. 2) a záporným pólem zdroje reaguje okamžitě stabilizátor prudkým zvětšením výstupního napětí a vznikají napěťové špičky. Při úpravě řadiče pro dekádu desítek voltů musíme na čtvrtém segmentu, určeném při přepínání odporů, spojit vždy dva sousední kontakty navzájem, aby k přerušení obvodu nedošlo. Úprava tohoto řadiče je znázorněna na obr. 4.

Použitý typ ampérmetru neuvádím ze stejného důvodu jako výkresy skřínky. Základní rozsah ampérmetru je 0,4 A, bočníkem  $R_9$  z manganinového drátu se zvětšuje rozsah měřidla na 4 A. Současně s bočníkem se přepíná i odpor, na němž vzniká úbytek napětí pro elektronickou pojistku ( $R_{10}$ ,  $R_{11}$ ). Pojistka za-

číná omezovat proud zdroje, dosáhne-li napětí mezi vývody 1 a 10 IO asi 0,6 V. Odpory  $R_{10}$  a  $R_{11}$  jsou tedy asi 0,17 a 1,5  $\Omega$ ; přesnou velikost nastavíme zkracováním vhodného manganinového drátu při uvádění přístroje do chodu.

#### Oživení a seřízení zdroje

Bezchybně zapojený zdroj pracuje bezpečně na první zapnutí. Celé seřízení (kromě úpravy rozsahu ampérmetru a elektronické pojistky) spočívá v nastavení dvou trimrů ( $R_6$  a  $R_7$ ) tak, aby při zcela vyřazených odporech bylo napětí na výstupu zdroje přesně nulové a aby při zapojení všech odporů bylo na výstupu napětí 99,9 V. Zdroj seřizujeme metodou postupného přibližování za současně kontroly napětí na výstupu, nejlépe číslicovým voltmetrem.

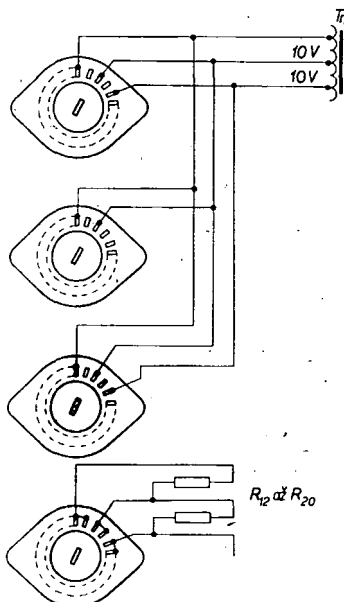
#### Použité součástky

Odpory	
$R_1$	TR 152, 220 $\Omega$
$R_2$ až $R_5$	TR 161, 3,3 k $\Omega$
$R_6$ , $R_7$	TP 011, 470 $\Omega$
$R_8$	TR 153, 220 $\Omega$
$R_9$ až $R_{11}$	viz text
$R_{12}$ až $R_{15}$	TR 161, 10 k $\Omega$
$R_{16}$ až $R_{18}$	TR 161, 1 k $\Omega$
$R_{19}$ až $R_{20}$	TR 161, 100 $\Omega$

Pozn. Přesnost nastaveného napětí je určena přesností odporů  $R_{12}$  až  $R_{15}$  (použijeme-li místo TR 161 jiné typy odporů, doporučuji alespoň  $R_{12}$  až  $R_{15}$  vybrat s tolerancí 1 %) a stabilitou všech odporů v řídícím obvodu (proto jsou použity stabilní odpory s malým teplotním součinitelem).

#### Kondenzátory

$C_1$	TE 986, 500 $\mu$ F
$C_2$	TE 984, 500 $\mu$ F



Obr. 4. Princip úpravy řadiče pro přepínání desítek voltů

$C_1$	TC 939, 2 000 $\mu$ F
$C_2$	TK 794, 1 nF
$C_3$	TE 990, 20 $\mu$ F

#### Polovodičové prvky

$D_1$ až $D_4$	KY712
$D_5$ až $D_8$	KY130/80
$D_9$	KZZ75
$D_{10}$	KZ721
$T_1$	KF508
$T_2$	KD503
IO	MAA723

#### Ostatní součástky

Tr viz text,  $S_{11}$ ,  $S_2$  páčkové spínače,  $Pf_1$  až  $Pf_8$  viz text

#### Literatura

- [1] Sborník přednášek ze semináře o aplikacích IO. TESLA Rožnov, 1971.
- [2] Sdělovací technika č. 9/1973, 2/1974, 3/1974.
- [3] Katalog firmy Fairchild: The complete linear book 1971.

#### OVĚŘENO V REDAKCI AR

Při stavbě zdroje v redakci jsme provedli některé drobné změny.

Pro volbu desítek a jednotek voltů jsme použili řadiče; přepínač pro desetiny voltu jsme nahradili drátovým potenciometrem 1 k $\Omega$  (lze použít např. typ WN 69170), který jsme opatřili stupnicí, cejchovanou po desetinách voltu. Ušetřili jsme tím přepínač a devět přesných odporů a získali plynulou regulaci napětí; přesnost nastavení napětí není při běžném použití touto úpravou ovlivněna.

Do výstupního obvodu zdroje (mezi emitor  $T_2$  a kladný pól zdroje) jsme zapojili pouze odpor, z něhož se odebrá napětí jak pro měření proudu, tak pro obvod samočinného omezení (vývod 10 IO). Tento odpor se přepíná pro měření (a omezení) proudu ve třech rozsazích pouze jednoduchým třípolohovým přepínačem. Zvolili jsme rozsahy 0,04, 0,4 a 4 A; příslušné odpory jsou asi 15, 1,5 a 0,15  $\Omega$ . Použitě měřidlo by mělo mít plnou výchylku při napětí menším než 0,6 V, což je napětí, potřebné pro činnost obvodu samočinného omezení proudu. Použili jsme měřidlo DHR 5, 200  $\mu$ A, které má plnou výchylku při napětí 0,2 V, a do série s ním jsme zapojili odpor 1 k $\Omega$  a trimr 2,2 k $\Omega$ . Kontakty přepínače rozsahů musí mít zanedbatelný přechodový odpor ve srovnání s nejmenším odporem bočníku (0,15  $\Omega$  při rozsahu 4 A). S úspěchem jsme pro tento účel použili přepínač světél z vozu Škoda Octavia (vyprodává se v Mototechně za 15 Kčs).

Tranzistor  $T_1$  s odporem  $R_8$  jsme umístili na desku plošných spojů, na které je dostatek volného prostoru v blízkosti diody  $D_{10}$ . Pro síťový transformátor jsme spoužili jádro EI 40 s výškou svazku 40 mm.

Po sestavení a kontrole zapojení přístroje, po předběžném nastavení rozsahů ampérmetru a po osazení zdroje tranzistory a IO jsme přezkoušeli funkci přístroje. Na výstup jsme připojili zatěžovací odpor 1 k $\Omega$ , aby regulačním tranzistorem protékal alespoň malý

proud. S trochou trpělivosti jsme nastavili pomocí trimrů  $R_6$  a  $R_7$  (je nutno otáčet oběma) nulové napětí a napětí deset voltů na výstup zdroje při nastavení přepínačů napětí do příslušných poloh. Zdroj včetně obvodu proudového omezení pracoval správně a při kontrole číslicovým voltmetrem jsme zjistili přesný souhlas výstupního napětí s údajem, nastaveným na přepínačích napětí. Přitom jsme oceňovali stupnici pro desetiny voltu. Když jsme po dosažení maxima (100 V) přepnuli přepínač desítek voltů zpět do polohy nulového napětí, přestal zdroj pracovat a zjistili jsme, že je vadný IO. Příčina byla pravděpodobně v tom, že kondenzátor  $C_3$ , nabitý na největší napětí, se nestačil vybit a krátkodobý velký rozdíl napětí se přenesl až na IO. Zapojení jsme doplnili diodou KY130/300, zapojenou mezi Zenerovu diodu  $D_{10}$  a vývod 6 integrovaného obvodu (katodou k  $D_{10}$ ), a aby se kondenzátor  $C_3$  vybíjel, což je výhodné i při vypnutí zdroje, připojili jsme k němu paralelně vybíjecí odpor (6,4 k $\Omega$ /6 W). Po výměně IO pracoval zdroj bez závad. Je výhodné trvale zatížit i výstup zdroje větším odporem.

Pokud jde o zapojení a udané technické parametry zdroje, je nutno upozornit na skutečnost, že chceme-li ze zdroje odebírat proud při napětí až 100 V, pak se při zkratu (nebo při malém odporu zátěže), při němž pracuje obvod samočinného omezení proudu, překračuje přípustné napětí mezi kolektorem a emitorem obou tranzistorů. Vezmeme-li dále v úvahu, že při malém odběru proudu ze zdroje je stejnosměrné napětí na kondenzátoru  $C_3$  rovno nikoli efektivní hodnotě střídavého napětí na vstupu usměrňovače, ale jeho amplitudě, zjistíme, že např. při zvoleném napětí zdroje 90 V může být na tranzistorech napětí téměř 50 V a v okamžiku zkratu až 150 V. S těmito skutečnostmi je nutno při provozu počítat.

Proto doporučujeme zájemcům o stavbu tohoto zdroje, kteří nemají možnost použít tranzistory, které snesou větší napětí (ať již výběrem uvedených typů z většího množství kusů nebo jejich náhradou vhodnými zahraničními výrobky), aby omezili maximální napětí zdroje na 60 V. U našeho vzorku jsme vyřešili tuto otázku tak, že používáme odbočku pro 70 V na transformátoru pro všechny tři poslední polohy přepínače desítek voltů, tzn. až do napětí zdroje 100 V. Při napětí 80 až 100 V může tedy zdroj dodávat pouze malý proud; protože v praxi se toto napětí zřídka používá k napájení (přichází v úvahu spíše použití pro měřicí účely), je toto omezení použitelnosti zdroje zanedbatelné.

Při nastavování odporů tří bočníků a rozsahu měřidla (v redakční verzi napájecího zdroje) je nejlepší postupovat takto: odpory nastavíme tak, aby úbytek napětí, vznikající na nich při

průchodu největšího proudu příslušného rozsahu (0,04, 0,4 a 4 A), byl asi o 5 až 10 % menší, než je napětí, při němž začíná pracovat obvod samočinného omezení proudu, a aby byl tento úbytek na všech třech rozsazích stejný. Pak nastavíme trimrem, zapojeným v obvodu měřidla (podle ampérmetru, připojeného se zatěžovacím odporem na výstup zdroje) správný údaj proudu na stupnici měřidla na jednom ze tří rozsahů. Na ostatních rozsazích pak již musí být údaj měřidla správný.

Na závěr dvě poznámky. Chlazení výkonového tranzistoru musí být dobré; výkonová ztráta na tranzistoru je při větších proudech řádově desítky wattů

a chladič musí být schopen tento výkon odvést. Při použití zdroje nezapomeňte na to, že samočinné omezení výstupního proudu nechrání při větších napětích a proudech zdroj při zkratu. O napětovém namáhání tranzistorů jsme se již zmínili; pokud jde o výkon, je nutno si uvědomit, že při napětí 100 V a proudovém omezení na 4 A by byla ztráta na tranzistoru 400 W a že ochrana tavnou pojistkou v síťovém přívodu není zpravidla v těchto případech spolehlivá.

Při praktickém použití pracuje zdroj dobře, stabilizace napětí je velmi účinná a výhodu volby napětí přepínači jistě každý amatér ocení již při prvním použití.

Redakce AR

## Obrazovkový DISPLEJ

Ing. J. T. Hyan

(Dokonečí)

Informace, která se má indikovat, se přivádí na vstupní multiplex, který přepíná jednotlivé tetřady v kódu BCD na vstup sedmissegmentového dekodéru v bloku zatmívání.

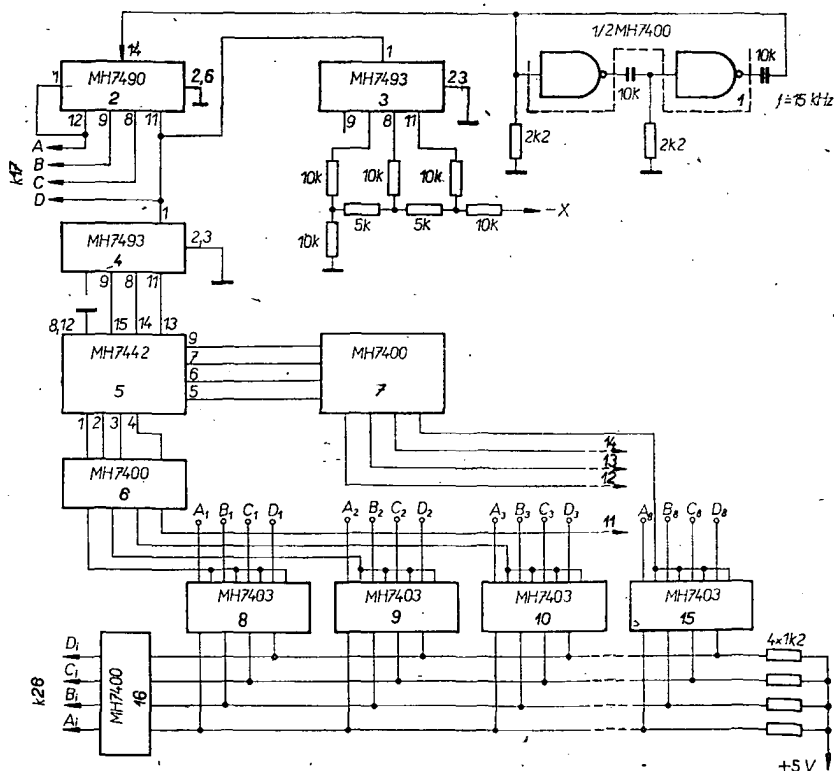
Výsledná napětí  $U_x$ ,  $U_y$ ,  $U_{-x}$  jsou zesílena a přiváděna na destičky obrazovky (např. vhodné upravené osciloskopy). Napětím  $U_z$  je modulován jas paprsku (zatmívají se nepotřebné segmenty); napětí se přivádí přes oddělovací kondenzátor na mřížku nebo na katodu obrazovky.

impulsů je asi 15 kHz. Výstupní signál z 1 se vede do obvodu 2, děličky 1 : 10, odkud je mimo jiné vyveden signál ve formě čtyřbitových slov (tetřad) k dekodování (17) v bloku rozkladu. Ze 2 postupuje signál o kmitočtu 1,5 kHz do 3, do převodníku DA, na jehož výstupu —X jsou již k dispozici napětí schodovitěho průběhu pro posuv řádu [4]. Obvod 3 je zapojen jako dělička osmi. Stejně je zapojen i obvod 4, čítač osmi, který budí dekodér 5. Z dekodéru, pracujícího v kódu „1 z 8“, je získáván za invertory 6 a 7 jedničkový klíčovací signál, který postupně otevírá hradla 8 až 15 pro převzetí číselové informace v rozsahu osmi dekád. (Invertory za 5 jsou nutné, protože výstupní klíčovací impulsy dekodéru mají úroveň log. 0).

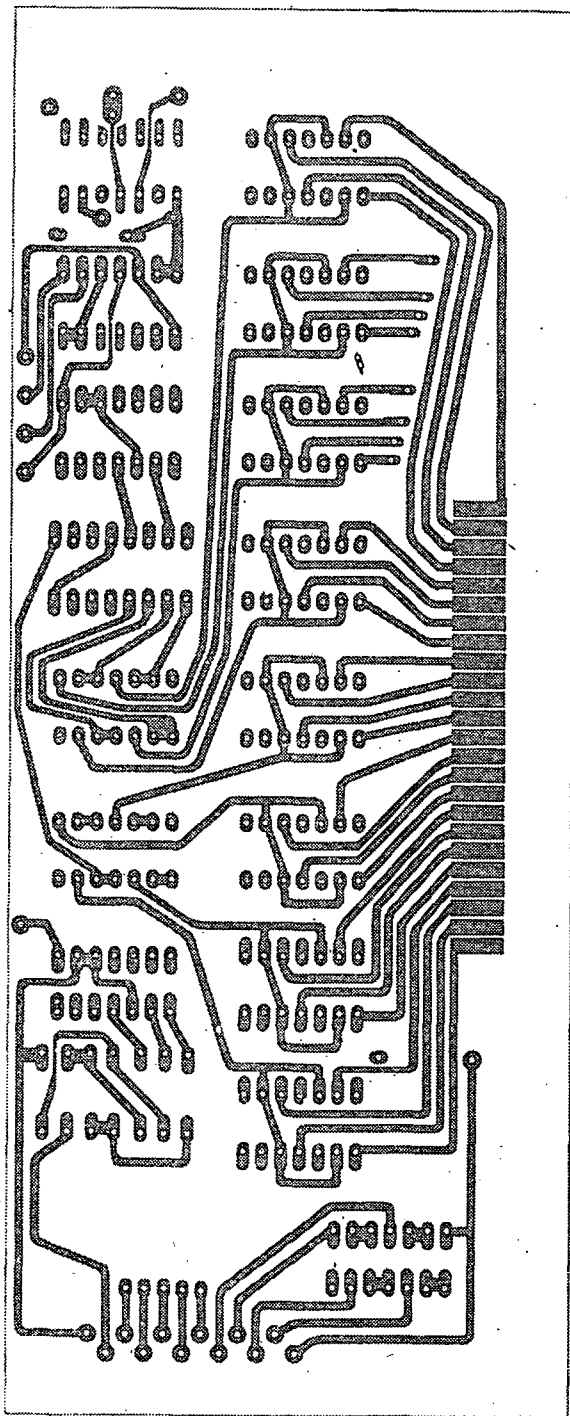
Na vstupy hradel 8 až 15 se tedy při-

### Vstupní multiplex

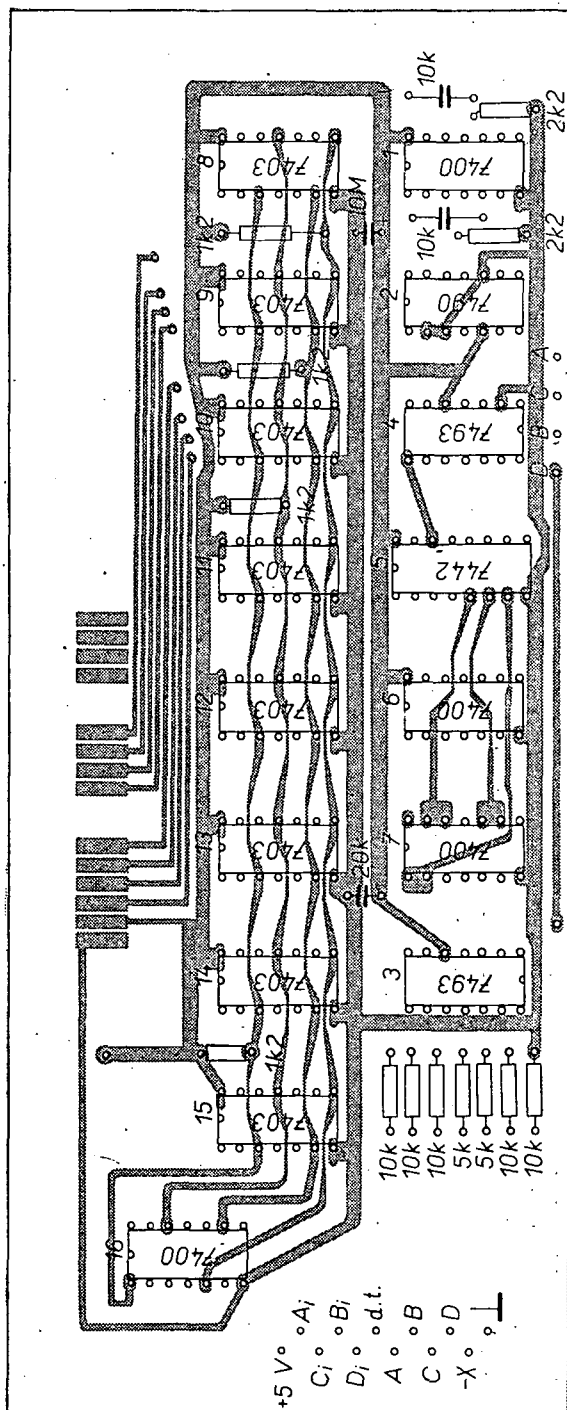
Ve vstupní jednotce multiplexu (obr. 11) je též generátor hodinových impulsů (1, 1/2 MHz400), který řídí činnost celého displeje. Kmitočet hodinových



Obr. 11. Vstupní jednotka multiplexu



Obr. 12. Deska s plošnými spoji multiplexu J 14



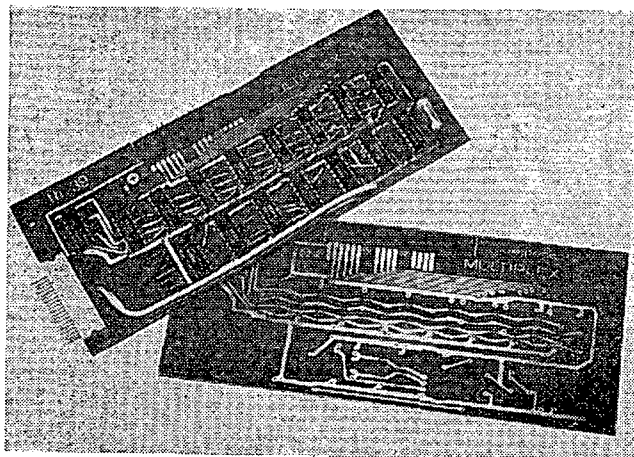
vádí žádaná informace, přičemž dynamickým provozem se tato informace předává (když projde výstupními inver-

tory 16) sedmičkovému dekodéru 26 v bloku zatmívání. Multiplex je realizován na jedné desce

s oboustrannými plošnými spoji (obr. 12). Osazená deska je na obr. 13.

#### Blok rozkladu pro vychýlování

Blok rozkladu (obr. 14) začíná dekodérem 17, pracujícím v kódu „1 z 10“. Na jeho výstupech jsou signály log. 0, které cyklicky uzavírají tranzistory  $T_1$  až  $T_9$ . V emitorech tranzistorů jsou ochranné (oddělovací) diody  $D_1$  až  $D_{16}$ . Za diodami jsou odpory a odporové trimry, které spolu s odpory  $150\ \Omega$  vytvářejí nastavitelný dělič. Střední body děličů jsou vyvedeny; střídáním signálu log. 0 se na těchto děličích vytvářejí napětí podle obr. 10a, b pro vytvoření základní číslice 8. Kromě základní číslice je generována i desetinná tečka. (Kdyby desetinná tečka nebyla požadována, pak by bylo možné zjednodušit



Obr. 13. Osazená deska s plošnými spoji podle obr. 12

[illegible]

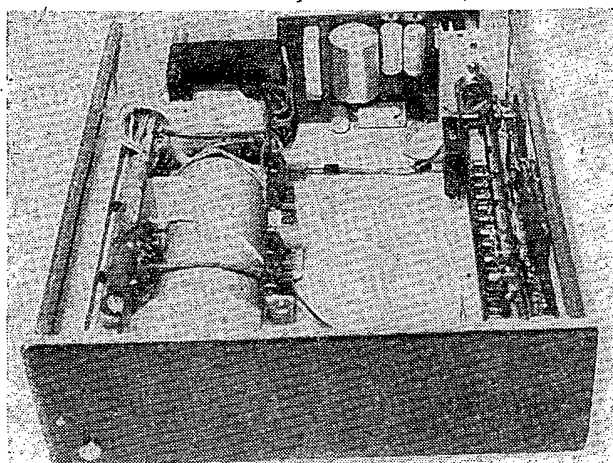
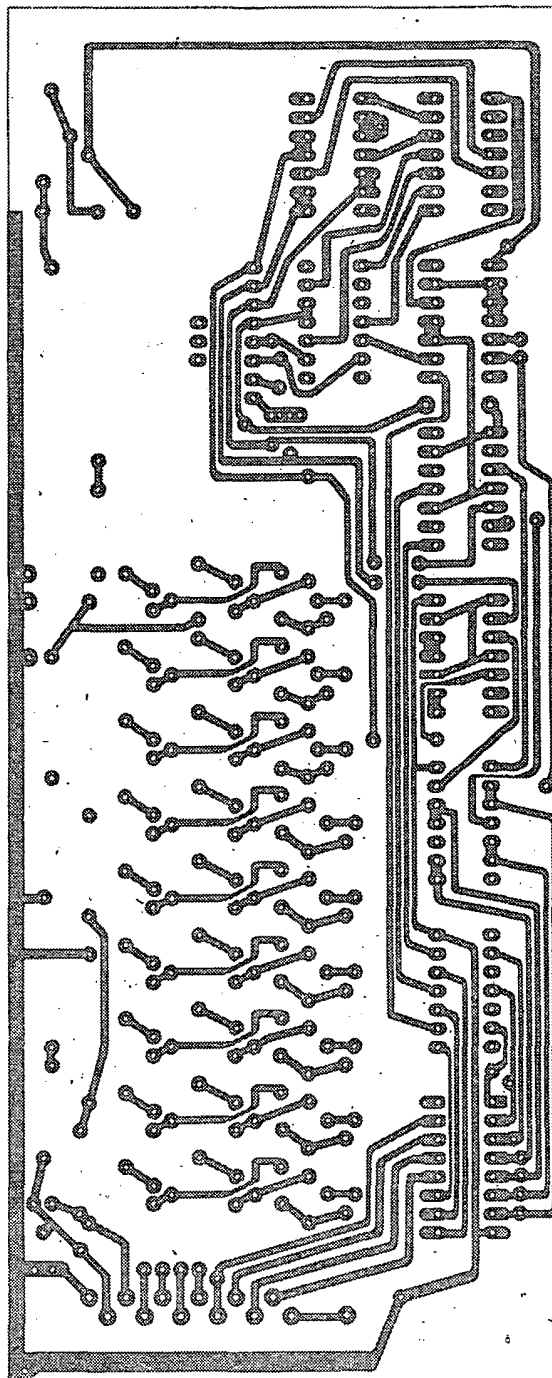
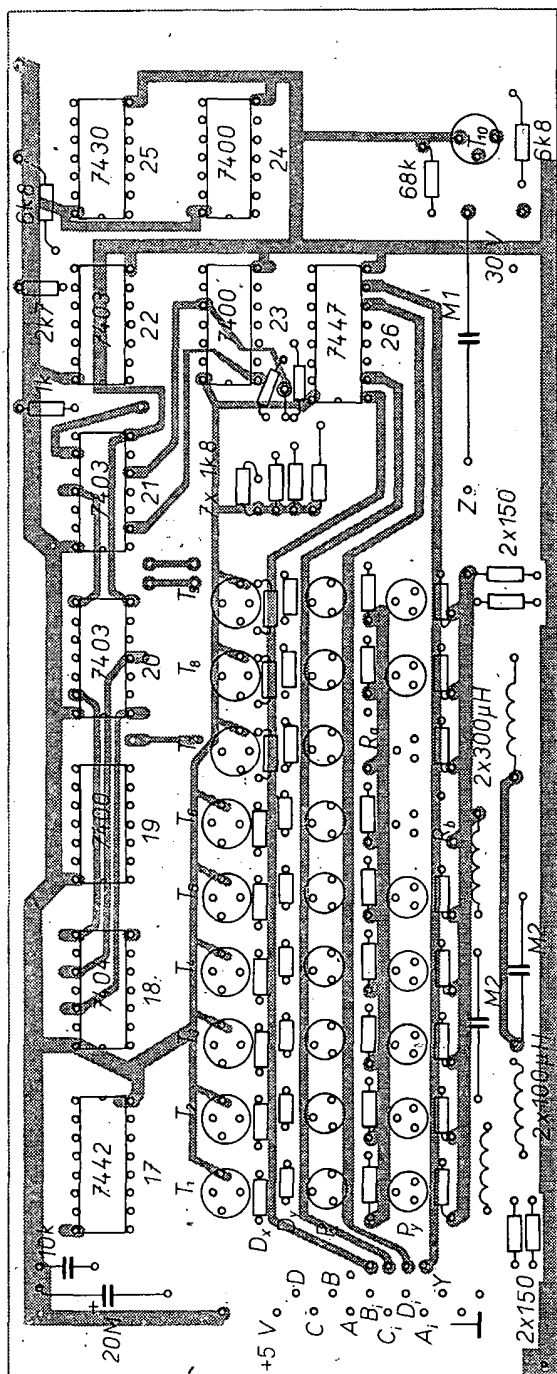
The diagram shows a 10-bit DAC circuit. At the top, a 10-bit digital input (A-D) is connected to an MH7442 decoder (pin 17 to 15). The decoder's outputs (pins 13-12) are connected to the inputs of a 10-bit digital-to-analog converter (DAC) block (pins 18-19). The DAC block is powered by a +5V supply and includes various resistors, capacitors, and diodes. The circuit also includes a 10-bit digital output (0-9) and a 10-bit analog output (X, Y). The circuit is powered by a +5V supply and includes various resistors, capacitors, and diodes.

Protože některé obrazovky (např. 7QR20) mají katodu spojenou se žhvacím, je výhodnější přivádět zatmivací signál na první mřížku obrazovky. V tom případě je třeba odebírat zatmivací signál již za odporem  $R_{x2}$ . Pak není třeba zapojovat inverter a lze vypustit  $R_{x3}$ . Blok rozkladu pro vyechlování a blok zatmívání jsou na společné desce s plošnými spoji (obr. 16).

Obr. 15. Blok zatmívání

## Blok zatmívání

Inventory 18 a 19 (obr. 14) mají na svých výstupech cyklický signál log. 1, který se přivádí do bloku zatmívání (obr. 15), v němž se vytváří pro každou číslici odpovídající zatmívací signál [4] (za výstupy hradel 20, 21, 22, ovláda-



Obr. 17. Konečný tvar přístroje

straně je vysokonapěťový usměrňovací blok s filtračními kondenzátory; k získání vn jsem použil zdvojevač (z 500 na 1 000 V). (Vyvarujeme se používat násobič s lichým počtem stupňů, např. ztrojevač, neboť jeho výstupní napětí se velmi obtížně filtruje. Nedostatečná filtrace má za následek pohybující se, popř. i zdvojený či ztrojený obraz číslic.) Na pravé straně obrazovky je připevněna deska se zesilovači výchylky. Za obrazovkou na zadním panelu je síťový transformátor a vpravo od něho deska zdroje stabilizovaného napětí (+5 V/1 A) a nestabilizovaného napětí (30 V/0,1 A). V pravé části přístroje jsou desky řídicí části. Na obr. 19 je celková sestava přístroje při pohledu ze strany.

Desky řídicí jednotky jsou připevněny k přednímu panelu vodicími zářezí šířky 2 mm a jedním šroubem M3. Obdobným způsobem, umožňujícím snadnou výměnu, lze umístit i desky zvoleného měřicího zařízení (kmitočtoměru, multimetru, elektronických hodin apod.). Přední panel je chráněn tmavě zeleným organickým sklem, čímž se jednak chrání stínítko obrazovky proti poškození, jednak zlepšuje čitelnost údaje na displeji za nepříznivého osvětlení.

Popsaný obrazkový displej lze jednoduše rozšířit pro šestnáctimístnou indikaci (obvody MH7493 jsou zapojeny pouze jako čítače osmi a nikoli šestnácti, což lze změnit vedením spojů) a to po rozšíření vstupního multiplexu, popř. – při použití napětí schodovitěho průběhu pro  $T$  – i pro několikařádkovou osmi či vícemístnou indikaci.

#### Uvedení do provozu

Při ožívování se desky osazují postupně, přičemž se začíná obvodem 1 – generátorem hodinových impulsů. Návazný obvod 2 musí mít při správné funkci na výstupu D desetkrát nižší kmitočet signálu (asi 1,5 kHz). Dál se

postupuje k obvodu 3, jehož výstupní napětí musí mít pravidelné a stejné skokové změny. Není-li tomu tak, pak jsou tolerance odporů 5 a 10 kΩ použitých v tomto digitálně-analogovém převodníku [8] příliš velké. Činnost obvodu lze ověřit akustickou zkoušечkou, která při daném, poměrně nízkém kmitočtu spolehlivě odhalí chybnou funkci či špatně pájený spoj. Obvod 5 prověříme tak, že zkusíme, zda se v rytmu kmitočtu hodinových impulsů objevuje na jeho výstupu signál log. 0; invertory 6 a 7 musí mít při správné činnosti na svých výstupech pravidelně se opakující signál log. 1. Činnost hradel 8 až 15 ověřujeme současně, a sice tak, že při uzemnění libovolného vstupu zjišťujeme za invertorem tvar signálu na stínítku osciloskopu. Pro tuto zkoušku se doporučuje, aby na vstupech všech dekád byla nasimulována postupně stejná číslíčka; podle polohy ji odpovídajícího impulsu a jeho rozšiřování lze spolehlivě posoudit funkci multiplexu.

Obvod 17 na druhé desce se zkouší obdobným způsobem; rovněž i zbývající invertory 18 a 19 (pravidelně se opakující úrovní log. 1). Funkci tranzistorů  $T_1$  až  $T_9$  posoudíme z tvaru napětí na odporech 150 Ω; není-li tvar shodný s požadovaným, je nutno jej upravit otáčením běžců trimrů  $P_1$  až  $P_{16}$  při odpojení integračního členu.

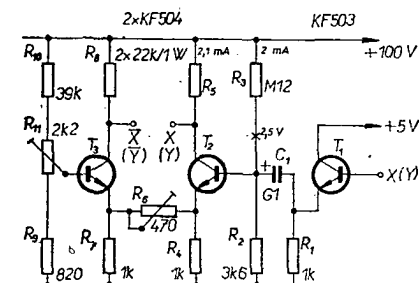
Jsou-li všechny zkoušené obvody v pořádku, bude se vši pravděpodobnosti pracovat správně i blok zatmívání. Není-li tomu tak, mohou být nesprávně připojeny vývody 0 až 9 na dvoustupňová hradla NAND (20, 21, 22), která mají korespondovat s výstupy a až g integrovaného dekodéru 26. O tom se přesvědčíme odpojením dekodéru 26 od multiplexové části a přiváděním simulovaného čtyřbitového signálu na jeho vstupy.

V obrazkovém displeji byl jako obvod 26 použit vývojový vzorek MH7447.

Protože tento obvod není běžně dostupný, je na obr. 19 náhradní zapojení, které plní požadovanou funkci. Vstupní informace však musí být k dispozici včetně negace, jinak je zapotřebí ještě jeden MH7400 ve funkci čtyřnásobného negátoru.

Pokud jde o připojení výstupů  $X$  a  $-X$  k zesilovači výchylky, není třeba, aby zesilovač měl dva vstupy (diferenciální vstup). Stačí, spojíme-li výstupy  $X$  a  $-X$  přes odpor 10 kΩ; za tímto odporem tedy odeberáme signál schodovitěho průběhu se zeslabeným signálem  $X$ . Složený signál lze přivést na nesymetrický vstup  $p$  horizontálního zesilovače adaptovaného osciloskopu, či vestavěného tranzistorového zesilovače – o čemž již byla dříve zmínka.

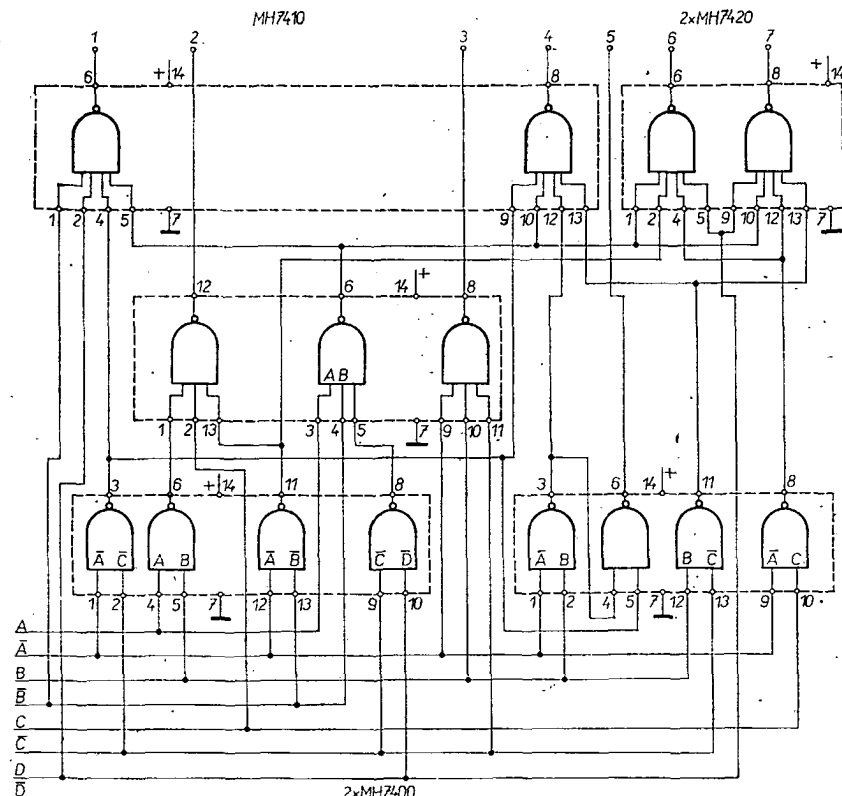
Výška číslic na obrazovce a jejich šířka je dána zesilením každého z vychylovacích zesilovačů. Proto – pokud se rozhodnete pro stavbu zesilovačů a obvodů obrazovky (tedy ne pro hotový osciloskop), pak je třeba, aby tyto zesilovače byly vybaveny regulátory, jimiž se nastaví šířka a výška číslic na vyhovující velikost. Na závěr uvádím zapojení zesilovače, který v daném případě zcela vyhověl požadovanému účelu (obr. 20).



Obr. 20. Vychylovací zesilovač

#### Literatura

- [4] Kerkhof, F. A. M.: Dot Pattern Numerical Display System Using a Cathode-ray Tube. Philips Application Note 94.
- [5] Jansen, D. J. G.: Drive Circuits for the Pandicon Indicator Tube Type ZM1200. Philips Application Information 334.
- [6] Schlechter, H.: Neuere Entwicklungen bei graphischen Datensichtgeräten. Elektronik č. 8/1971, str. 232 až 286.
- [7] Mühlstädt, G.: Code Umsetzer für Sieben-Segment-Zifferndarstellung. Elektronik č. 10/1970, str. 339 až 342.
- [8] Hyan, J. T.: Dynamicky řízený displej. Slaboproudý obzor č. 5/1974, str. 245 až 248.
- [9] Hyan, J. T.: Dynamicky řízený číselník. Automatizace č. 12/1972, str. 327.
- [10] Sieber, P.: Ziffernanzeige auf Oszillografenröhre. Elektronik č. 10/1967.
- [11] Comichau, V.; Hangartner, K.: Die Darstellung von alphanumerischen Zeichen mit Fernsehgeräten. Elektronik č. 11/1971, str. 373 až 376, č. 12/1971, str. 409 až 411.
- [12] Lierse, W.: Alphanumerischer Grossfeldanzeiger. Siemens-Zeitschrift č. 5/1974, str. 372 až 375.
- [13] Lipinski, K.: Die Einblendung alphanumerischer Zeichen in Oszillografenröhren. Elektronik č. 1/1972, str. 3 až 7.



Obr. 19. Náhrada obvodu MH7447 běžnými typy IO



# Tranzistorový sledovač signálov

Juraj Laššák

Na žiadnom radioamatérskom pracovisku by nemal chýbať sledovač signálov. Je výborným pomocníkom pri opravách tranzistorových alebo elektrónkových rozhlasových a televíznych prijímačov, gramofónov, magnetofónov, zosilňovačov a podobne. Umožňuje rýchlu kontrolu činnosti jednotlivých stupňov v ľubovoľnom bode ich zapojenia.

Sledovač signálov je vlastne nízkočfrekvenčný zosilňovač, ktorý dostatočne zosilňuje elektrické signály a tieto sa pomocou zabudovaného reproduktora menia na akustické. Nízkočfrekvenčný signál môžeme priviesť na vstup sledovača priamo. Na sledovanie vysokofrekvenčného signálu slúži snímacia detekčná sonda, v ktorej je usmerňovacia dióda, ktorá vysokofrekvenčný signál usmerní – demoduluje. Tento vŕ signál musí byť amplitúdovo modulovaný a po jeho demodulovaní v sonde sa nízkočfrekvenčná obálka spracuje v zosilňovači sledovača bežným spôsobom.

Obvykle sa sníma nízkočfrekvenčný aj vysokofrekvenčný signál jedinou sondou, vybavenou na vstupe prepínačom, ktorý prepne podla druhu sledovaného signálu – vŕ alebo nf. Signál zachytený sondou počut v reproduktore. So sledovačom signálov začíname kontrolu na vstupe prijímača – od antény – a postupujeme v smere signálu v prijímači – k reproduktoru. Táto metóda má tú výhodu, že opravovaný prístroj skúšame v prevádzkovom stave, t. j. za bežných pracovných podmienok. Návodov na použitie sledovača jesto v elektronickkej literatúre veľa – napr. [1].

Samotný sledovač sa skladá zo zosilňovača, predzosilňovača a zo žiarovkovej skratovej skúšačky. Ako doplnky k sledovaču sú snímacia sonda a injektor signálu (multivibrátor), umiestnené v samostatných hliníkových púzdрах a k sledovaču sa pripájajú tinenými káblíkmi, ktoré sú zakončené koniektormi.

## Zosilňovač

Pri stavbe zosilňovača, ktorý je na obr. 1 v čiarkovanom rámečku, som využil súčiastky z vŕaku tranzistorového rozhlasového prijímača PERLA, ktorý sa v rokoch 1963–64 vyrábala v n. p. TESLA Pŕelouč. Jeho schéma je v [2] na str. 120. Číslovanie súčiastok zosilňovača v sledovači na obr. 1 je zhodné (okrem tranzistorov) s číslovaním súčiastok na tejto schéme. Doštičku s ploš-

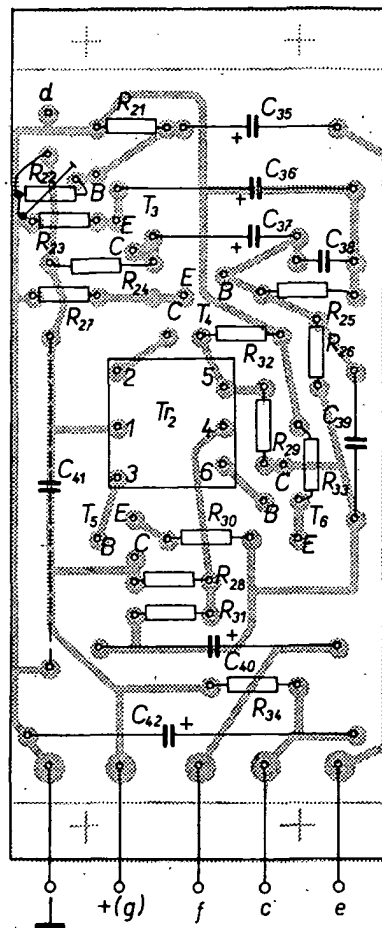
nými spojmí (obr. 2) som urobil novú a rozmerovo som si ju prispôbil. Hotová doštička s plošnými spojmí, osadená súčiastkami, je štyrmi skrutkami M3 upevnená na doske č. 4. Pre tých, ktorí sa rozhodnú stavať sledovač podla tohoto návodu uvádzam, že budiaci transformátor pre koncový stupeň je možné objednať si, ako vypredajný typ, v zasielkovej predajni TESLA v Uherškom Brode, pod objednávacím číslom 4157 0280 za 40 Kčs (viď AR 6/72 na str. 208).

Samozrejme, že pri stavbe sledovača je možné použiť aj iný typ zosilňovača, napr. s budiacim a výstupným transformátorom, alebo beztransformátorový s doplnkovými tranzistormi v koncovom stupni.

## Predzosilňovač

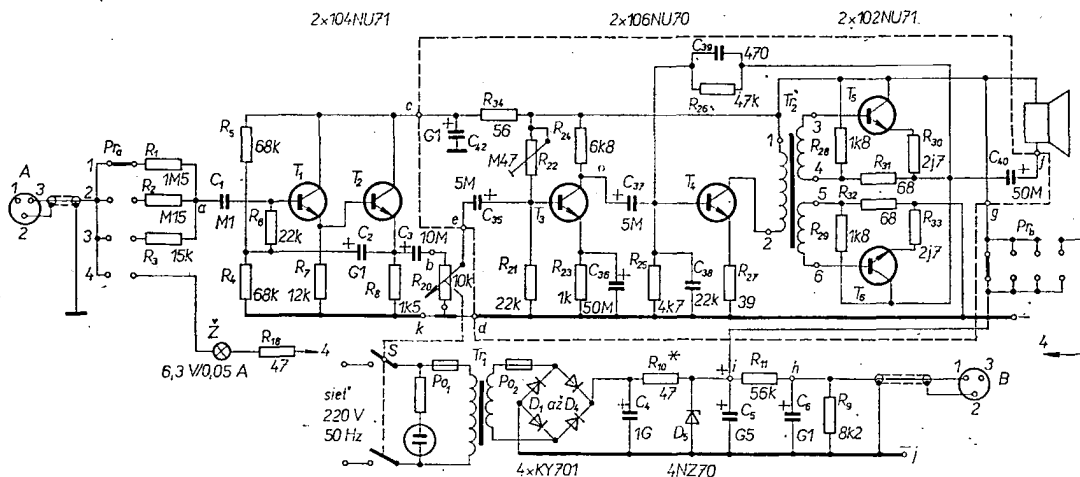
Pri sledovaní signálov je v niektorých obvodoch potrebné (hlavne v obvodoch vŕ a mf), aby bol počas kontroly kontrolovaný obvod čo najmenej zaťažený. Doplnil som preto, na vstup zosilňovača, predzosilňovač s tranzistormi  $T_1$  a  $T_2$  (104NU71), zapojenými ako emitorový sledovač, ktorý má za úlohu zväčšiť vstupný odpor sledovača. Vstupný odpor je priamo úmerný zosilňovaciemu činiteľu použitých tranzistorov, preto sú pre toto zapojenie výhodnejšie tranzistory s väčším zosilňovacím činiteľom. Zapojenie predzosilňovača je prevzaté z [3].

Pretože sa sondou sledujú signály



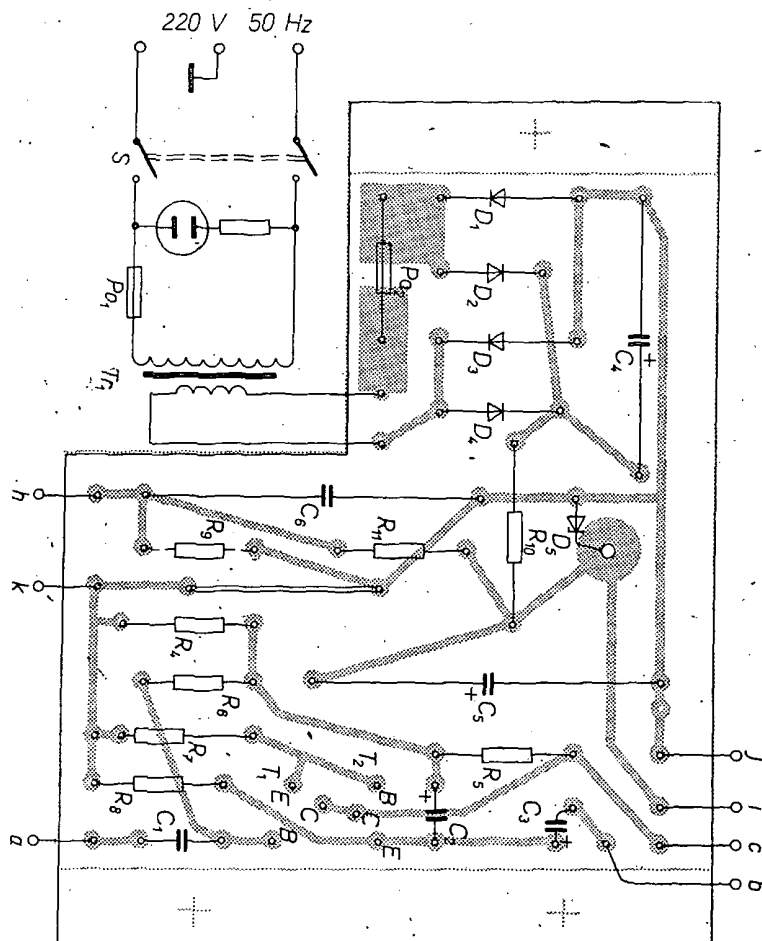
Obr. 2. Doska s plošnými spojmí zosilňovača J 16 (čiarkovane naznačený kondenzátor je možné vypustiť, jeho funkciu plní  $C_5$  v zdroji)

rôznej napäťovej úrovne, je potrebné pri sledovaní väčších signálov najprv signál zoslabiť a tak priviesť na vstup predzosilňovača. K tomu slúžia odpory  $R_1$ ,  $R_2$  a  $R_3$ , ktoré sa zaraďujú prepínačom  $Pr$ , ktorý takto slúži na hrubú reguláciu zosilnenia – hlasitosti. Jemnú reguláciu umožňuje potenciometer  $R_{20}$ . Predzosilňovač sa napája z bodu c. Odpor  $R_{34}$  a kondenzátor  $C_{42}$  slúžia na vyhladenie napätia pre predzosilňovač, aby nedochádzalo k nežiadúcim väzbam. Všetky súčiastky predzosilňovača, okrem odporov  $R_1$  až  $R_3$  sú umiestnené na doštičke s plošnými spojmí (obr. 3), na ktorej sú aj súčiastky napájacia.



Obr. 1. Schéma zapojenia sledovača signálov

Obr. 3. Doska s plošnými spojmi J 17 predzosilňovača a zdroja (+ pol  $C_6$  k vývodu h)



#### Skratová skúšačka

V 4. polohe prepínača  $Pr$  a so sondou prepnutou do polohy 1 – nf, slúži sledovač ako skratová skúšačka. Na indikáciu je použitá žiarovka 6 V/50 mA. Napätie pre žiarovku je znížené odporom  $R_{18}$ . Skúšačka slúži na zisťovanie skratov kondenzátorov, neporušenia vinutia cíevok, transformátorov a pod.

#### Snímacia sonda

Schéma zapojenia sondy je na obr. 4a. Je riešená ako prepínateľná. Keď je spínač v polohe 1, slúži sonda na snímání nízko-frekvenčného signálu, ktorý sa privádza priamo na vstup sledovača a podľa polohy prepínača (1 až 3) na vstup predzosilňovača. V polohe 4 prepínača slúži sonda ako hrot pre žiarovkovú skúšačku.

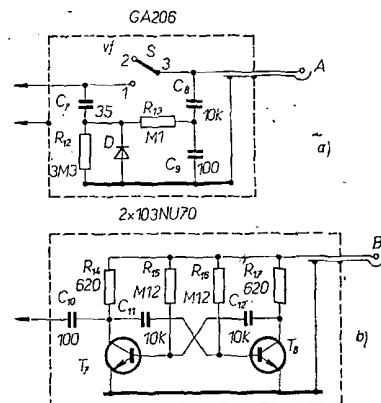
Keď je spínač v polohe 2, slúži sonda na sledovanie vysokofrekvenčného signálu. Vf signál sa demoduluje diódou GA206 a na vstup sledovača sa privádza len nízko-frekvenčná obálka. Kondenzátor  $C_7$  na vstupe musí byť na väčšie prevádzkové napätie (400 V). Súčiastky sondy sú umiestnené na dosičke s plošnými spojmi (obr. 5b). Montážnu zostavu prepínača vidieť na obr. 6a.

#### Injektór signálu

Ako zdroj skúšobného signálu slúži astabilný multivibrátor s tranzistormi  $T_8$  a  $T_9$ . Správne pracujúci multivibrátor vytvára pravouhlé

kmity, ktoré možno rozložiť na sinusový signál základnej frekvencie a na veľké množstvo harmonických frekvencií.

Multivibrátor na obr. 4b kmitá, so súčiastkami uvedenými v schéme, na základnom kmitočte asi 800 Hz. Okrem tohto kmitočtu vytvára harmonické kmitočty, ktoré siahajú, podľa typov použitých tranzistorov, až do oblasti niekoľko MHz. Pri použití tranzistorov 156NU70 vznikajú, bez zmeny v zapojení, vyššie harmonické kmitočty až do 10 MHz. Pri použití tranzistorov 103NU70 je rozsah vyšších harmonických úmerne nižší. Multivibrátorom môžeme skúšať nf, mf aj vf obvody prijímačov. Dosťička s plošnými spojmi injektora je na obr. 5a. Osadená dosťička je takisto ako snímacia sonda uložená v hliníkovom púzdre, a tienení káblikom, ktorý je zakončený nf konektorom, sa pripája na zásuvku B. Priamo na tejto zásuvke je prispájkovaný aj odpor  $R_9$ , ktorý má



Obr. 4. Prepínateľná nf a vf sonda (a) a injektór signálu – multivibrátor (b)

za úlohu zmenšovať napätie na kondenzátore  $C_6$  pri odpojení injektora.

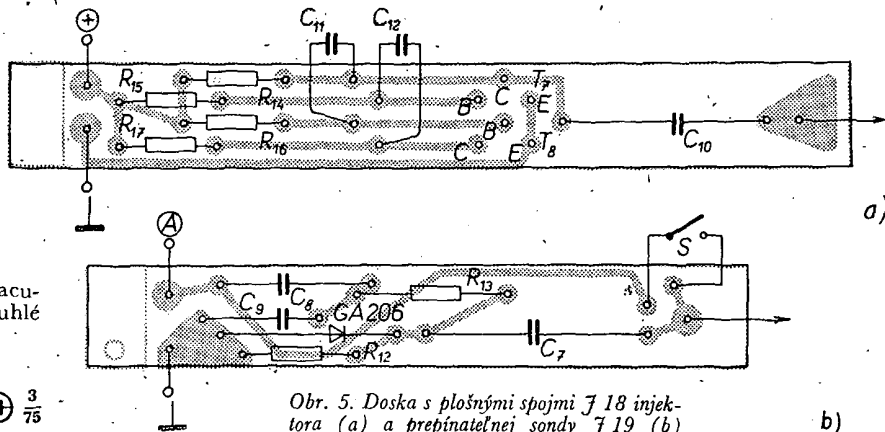
#### Zdroj pre sledovač

Sietové napätie sa transformuje v transformátore  $T_1$  na 12 V a usmerňuje sa diodami  $D_1$  až  $D_4$  typu KY701. Za nimi nasleduje vyhladzovací kondenzátor  $C_4$ . Na stabilizovanie napätia slúži Zenerová dióda 4NZ70. Prietčný prúd Zenerovou diódou je nastavený odporom  $R_{10}$  na hodnotu 90 mA. Odpor  $R_{11}$  a kondenzátor  $C_6$  slúžia ako filter pre napájanie injektora signálu. Poistka  $P_{02}$  v sekundárnom okruhu je na prúd 100 mA. Celý napájací zdroj mimo transformátora  $T_1$  je na dosičke s plošnými spojmi – obr. 3 – spolu s predzosilňovačom.

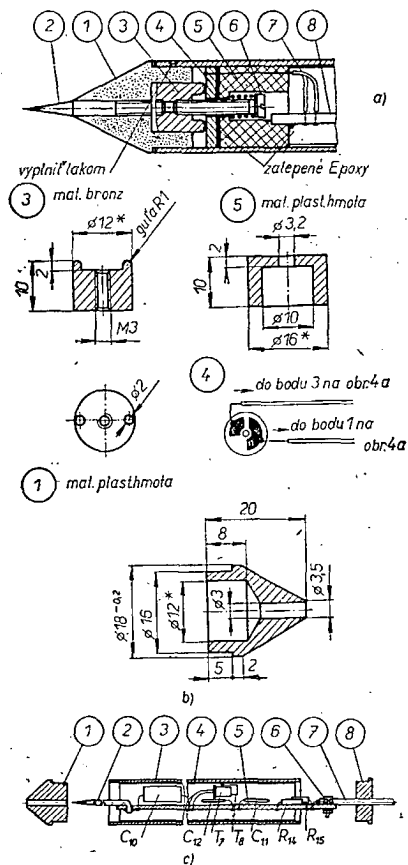
#### Montáž

Najskôr na dosku č. 3 prilepíme lepidlom EPOXY do zahĺbených otvorov skrutky M3 x 15 a na prednú stranu prilepíme reproduktorovú látku. Na takto pripravenú dosku upevníme podložkami tvaru L a maticami M3 reproduktor.

Na dosku č. 2 namontujeme vpravo potenciometer  $R_{20}$ , vľavo prepínač a do stredu držiak žiarovky a tlejičky. Do otvorov o  $\varnothing$  8,3 namontujeme prístrojové zdievky, a do otvorov o  $\varnothing$  16,5 upevníme skrutkami M3 konektorové zásuvky. Ľavá slúži na pripojenie snímačnej sondy a pravá na pripojenie injektora signálu. Na dosku č. 4 pripevníme transformátor a obidve dosťičky s plošnými spojmi osadené súčiastkami. Dosku č. 2 a č. 4 zmontujeme skrutkami M3 s rozpernými stĺpkami č. 9. Takto získame provizorné šasi, na ktorom prístroj uvedieme do chodu, odskúšame



Obr. 5. Doska s plošnými spojmi J 18 injektora (a) a prepínateľnej sondy J 19 (b)

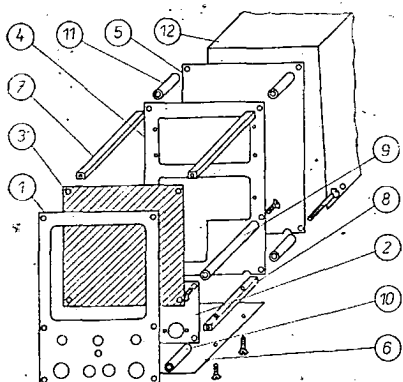


Obr. 6a. Zostava spínača snímačej sondy; 1 – zátku z plastickej hmoty, 2 – hrot, 3 – bežec, 4 – doska spínača, 5 – zátku z plastickej hmoty, 6 – skrutku s pružinou, 7 – drôť, 8 – doska so súčiastkami

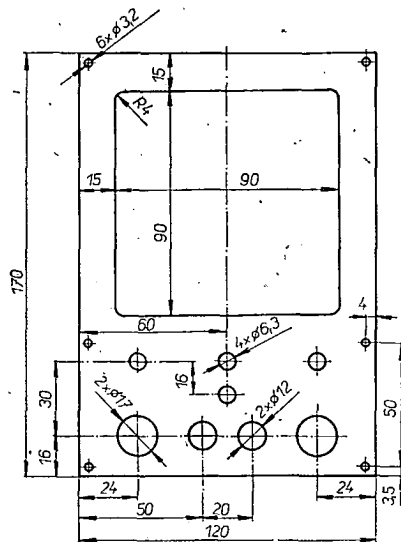
Obr. 6b. Detaily spínača snímačej sondy; 1 – predná zátku z plastickej hmoty, 3 – bronzový bežec, 4 – doska s plošnými spojmi spínača, 5 – zátku z plastickej hmoty

Obr. 6c. Montážna schéma injektora signálu; 1 – zátku z plastickej hmoty, 2 – hrot, 3 – trubka Al, 4 – izolačný papier, 5 – doska so súčiastkami, 6 – skrutka s upevňovacou podložkou, 7 – tienový káblik, 8 – zátku z plastickej hmoty

a premeriame. Poistka  $Po_2$  je upevnená priamo na doštičke s plošnými spojmi zdroja a predzosilňovača, poistka  $Po_1$  je v poistkovom púzdre, ktoré je upevnené na doske č. 6. Aby sa zamedzilo naindukovaniu rušivých napätí na vstup sledovača, je prepínač s odpormi  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  a vstupná zásuvka umiestnená v tieniacom kryte a na mieste ostatných



Obr. 7. Montážna schéma



Obr. 8. Maska prístroja (doska 1)

živých vodičov sú použité tienené kábliky.

Po odskúšaní zmontujeme navzájom dosky č. 1 a 3 a s použitím stĺpikov č. 7, 8, 10 a 11 celý prístroj zmontujeme ako ukazuje obr. 7.

Montážna zostava snímačej sondy je na obr. 6a. Detaily spínača sú na obr. 6b. Hviezdičkou označené rozmery sú urobené s malým presahom pre nalisovanie. Spínač  $S$  je tvorený bežcom 3, ktorý je pružinou a skrutkou 6 pritláčaný k doštičke z cuprexitu, na ktorej je vyleptaný plošný spoj. Lepidlom EPOXY je doštička prilepená k zátku 5, ktorá je nalisovaná v hliníkovej trubke o svetlosti 16 mm. Doštička prepínača je drôťkami 7 spojená s doštičkou 8, na ktorej sú umiestnené ostatné súčiastky sondy. Bežec prepínača je nalisovaný do zátky 1 a jeho kontakty sú leštené. Hrot 2 je zhotovený z bronzového drôtu o  $\varnothing 3$  mm a je ukončený závitom M3, ktorým sa priskrutkuje do bežca. Na začiatku trubky a na zátku 1 sú zahĺbené jamky o  $\varnothing 2$  – na trubke jedna jamka, na zátku dve. Jamka v zátku označujúca polohu „VF“ je vyplnená modrým lakom, jamka pre polohu „NF“ zeleným lakom.

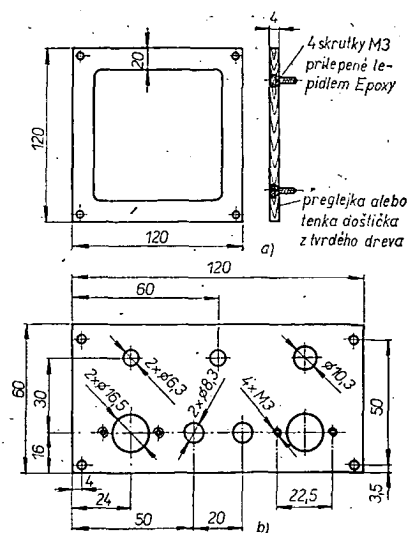
Spôsob montáže injektora signálu je jasný z obr. 6c. Hrot 2 je zhotovený z mosadzného vodiča o  $\varnothing 2$  a je prispájkovaný na doštičke plošných spojov. Káblik je proti vytrhnutiu zaistený tvarovanou podložkou a skrutkou M3.

#### Uvádzanie do chodu

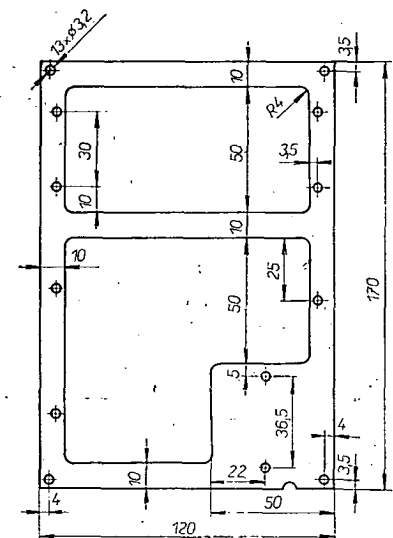
Najskôr uvedieme do chodu zdroj. Odpor  $R_{10}$  nahradíme drôtovým potenciometrom a nastavíme priečný prúd Zenerovou diódou na 90 mA. Odpor potenciometra zmeriame ohmmetrom a zaradíme odpor takej hodnoty, akú sme namerali.

Pri ožiovovaní predzosilňovača použijeme drôtenú spojku podľa obr. 3 a medzi bod  $i$  a bod  $c$  zapojíme odpor 56  $\Omega$ . Skontrolujeme napätia na elektródach tranzistorov, či zodpovedajú tab. 1. Ak zodpovedajú, odstránime drôtenú spojku a odpor 56  $\Omega$ .

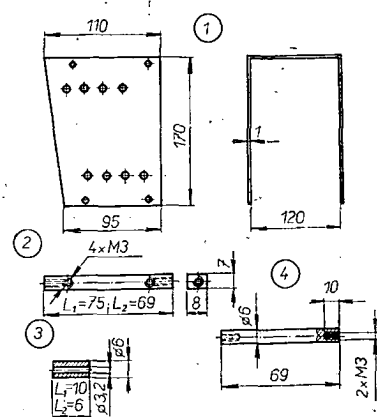
Pred ožiovovaním zosilňovača najskôr nastavíme trimer  $R_{22}$  na maximálny odpor. Pripojíme reproduktor a napájacie napätie. Skontrolujeme či napätia na elektródach tranzistorov zodpovedajú tab. 1. Ak sme použili dobré súčiastky, nemalo by sa napätie odlišovať o viac



Obr. 9. Reprodukčtorová doska 3 (a) a doska 2 (b)



Obr. 10. Doska 4



Obr. 11. 1 – plášť skrinky (12), 2 – rozperný stĺpik (7 a 8), 3 – rozperné púzdro (10 a 11), 4 – rozperný stĺpik (9)

ako 10 %. Po tejto kontrole nastavíme trimrom  $R_{22}$  napätie na kolektore  $T_3$  na max. 6 V tak, aby pri vytočení regulátora hlasitosti na maximum vykazoval zosilňovač malý šum, ale aby príliš nepoklesla citlivosť zosilňovača.

Po oživení zosilňovača pripojíme k nemu predzosilňovač. Pozornosť musíme venovať prepojeniu zemniacich vodičov. Zemniacim obvodom predzosilňovača nesmie tiecť prúd zosilňovača, lebo by sa celý sledovač stal náchylný na rozkmitanie.

### Záver

Sledovač signálov je prístroj, ktorý nájde v amatérskej dielni mnohostranné využitie a stojí za trochu námahy, ktorú je potrebné vynaložiť na jeho zhotovenie, a pokiaľ máme doma niejaké súčiastky v zásobe – hoci i zo starého tranzistorového rádia – nie je jeho stavba príliš nákladná.

### Súčiastky

#### Tranzistory

2 × 103NU70 alebo 156NU70

2 × 106 NU70

2 × 102NU71

2 × 104NU71

#### Diódy

4 × KY701

4NZ70 – 1 ks

Budiaci transformátor: podľa poznámky v texte

Napájací transformátorček: 220 V/12 až 14 V, 100 mA

Nízkočfrekvenčné zásuvky s tromi kolíkmi, 2 ks

Nízkočfrekvenčné koniektory, 2 ks

Reproduktor (z prijímača Perla)

Prepínač (z prijímača Perla)

Žiarovka 6 V/0,05 A

Indikačná tlejivka

Odporý sú typu TR 112a okrem  $R_{10}$ , ten je typu TR 144

Kondenzátory sú miniatúrne pre plošné spoje

TE 982 a TE 984 podľa požadovaného napätia

Potenciometer 10 kΩ/G so spínačom, TP 280

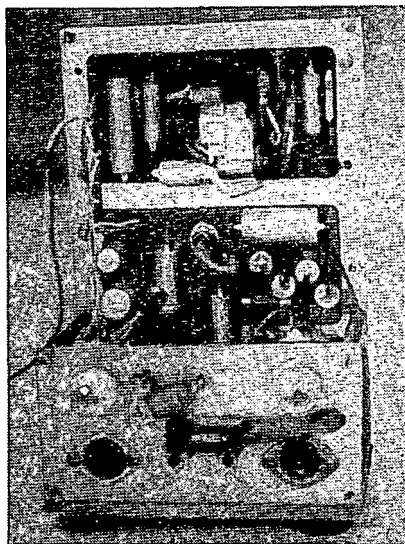
Tab. 1. Napätia [V] na elektródach tranzistorov

V bode „i“ [Zenerovo napätie]				8,2
Tranzistor	E	B	C	
$T_1$	3,8			8,1
$T_2$	3,7	3,8		8,1
$T_3$	0,6	0,65		4,4
$T_4$	0,1	0,2		7,1
$T_5$	4,1	4,2		8,2
$T_6$		0,1		4,1
Napätie v bode „h“ pri zapnutom injektore signálu				3

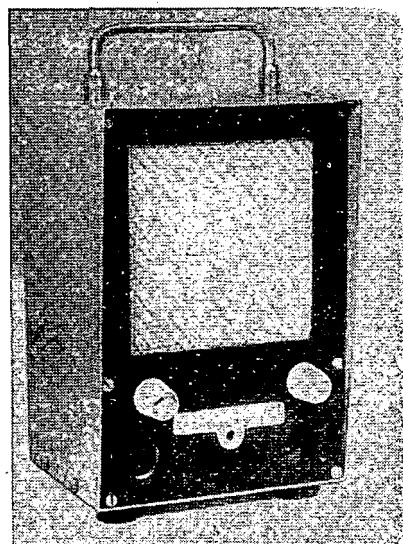
Napätia sú merané prístrojom PU 120 na jednosmernom rozsahu 10 V. Na meranie napätia na báze  $T_1$  je potrebný voltmeter s vnútorným odporom aspoň 100 kΩ/V.

### Literatúra

- [1] Pabst, B.: Opravy tranzistorových rádioprijímačov. SVTL: Bratislava 1970.
- [2] Kottek, E.: Československé rozhlasové a televízne prijímače II. SNTL: Praha 1970.
- [3] Čermák, J., Jurkovič, K.: Návrh a konštrukcie nízkofrekvenčných tranzistorových zesilovačov. SNTL: Praha 1972.



Obr. 12. Prístroj pripravený na uvedenie do chodu



Obr. 13. Hotový prístroj

## Problémy reprodukovanej hudby

V zahraničnom časopisu nás veľmi zaujal obšírny článok o problémoch verné reprodukcie zvuku. Jeho základné myšlienky bychom radi predložili našim čtenáršom, nebol se nám zdá, že autor v ňom vyslovuje nepokryté a nahlas myšlienky nejen odvážne, ale podľa nášho názoru predovšetkým pravdivé.

Padesátileté výročí zahájení rozhlasového vysílání vyvolává mnoho vzpomínek na dobu, kdy rozhlas ještě nebyl pouhým zdrojem informací anebo neodmyslitelnou zvukovou kulisu, jak tomu dnes bývá zcela běžné u velkého procenta posluchačů. Tehdy fanouškové trávili dlouhé hodiny nad krystalovým detektorem a zářili nadšením nad skromnou a nepříliš technicky kvalitní reprodukcí z éteru. Po druhé světové válce došlo k rychlému rozvoji rozhlasového vysílání se zaměřením k maximálnímu zlepšení jakosti reprodukce. Byly to počátky pozdější vlny Hi-Fi. Když se asi v roce 1950 začalo vysílat na velmi krátkých vlnách (FM), rozšířil se kmitočtový rozsah přenášeného pásma a podstatně se omezilo i rušení, které bylo běžné při amplitudové modulaci.

O deset let později byla zavedena dvoukanálová stereofonie, kterou zcela samozřejmě provázela zvukná reklamní hesla o dokonalém prostorovém vjemu apod. Místo z jednoho, přicházel nyní reprodukováný zvuk ze dvou reproduktorů. Brzy nato se objevily několikatisícové reproduktorové kombinace a výkonné zesilovače. Protože tichá reprodukováná hudba je u většiny obdivovatelů nové techniky odmítána, hraje se s regulátory naplno a pokud možno též se zdůrazněnými hloubkami i výškami.

Nikdo zatím neupozornil na to, že při tomto způsobu reprodukce dochází k určitým poruchám slyšení; prokázalo se, že nadměrnou hlasitostí reprodukce dochází k posunutí prahové hranice slyšení; může trvat i více než deset hodin, než jsou uši opět schopny registrovat nejslabší zvuky.

### Dvoukanálová stereofonie

Nelze popřít, že dvoukanálová stereofonie ve své době přinesla při poslechu

reprodukováne hudby nové zážitky. Nesmíme však zapomínat, že současně s jejím zavedením byl též podstatným způsobem zlepšen záznam na gramofonových deskách a nové stereofonní snímávací systémy doznaly rovněž kvalitativních změn. I tyto skutečnosti se tehdy podstatným způsobem podílely na tom, že jakost nových záznamů byla překvapující – mimochodem zněly stejně kvalitně i když byly reprodukovány monofoně. Reklamou hlášené vlastnosti ovšem splněny nebyly a nemohly být. Především navzdory všem tvrzením byl a je posluchač – chce-li mít zachován vyvážený směrový efekt – nucen zaujmout určité postavení v optimálním místě a toto stanoviště neměnit, čímž je např. velmi omezen počet posluchačů v místnosti.

V žádném případě se stereofonií neziská „prostorový dojem“, neboť zdroj zvuku se může pohybovat pouze po spojnicí obou reproduktorů, chybí tedy zcela orientace nahore – dole, která je pro prostorovou informaci nezbytná. Přesto zní stereofonní reprodukce „průzračněji“, i když musíme vzít v úvahu určitou deformaci původního zvukového obrazu, k níž dochází útlumy anebo odrazy v místnosti. Tak se pravidelně stává, že reprodukce stejné desky se stejným zařízením zní v různých místnostech zcela odlišně. V tomto ohledu se nám může zdát účelné použít jednu z nejstarších rozhlasových rekvizit – sluchátka. Tím vyloučíme vliv poslechového prostoru. Použitím moderních sluchátek dosáhneme skutečně mimořádně sugestivního zvukového vjemu, bohužel však zcela nepravdivého, neboť budeme „vtaženi“ do středu orchestru, což se skutečným dojmem z koncertního sálu nebude mít nic společného.

Na počátku rozvoje stereofonie se pracovalo se základními principy nahrávek,

a to se systémy A — B nebo M — S, či X — Y. Tyto klasické metody však nedávaly požadovaný výsledný efekt. Obecně řečeno, nahrávky se příliš nelíbily. Přeslo se tedy k jinému způsobu, při němž se používalo až dvacet mikrofonů, rozvěšených těsně nad jednotlivými skupinami nástrojů. Výstupy těchto mikrofonů končily ve směšovací stoli a elektrickou cestou byly sloučeny do dvou kanálů. Šlo se však ještě dál — u některých nejnovějších nahrávek jsou zcela odděleny jednotlivé skupiny sboru i sólisté. Tyto pozoruhodné „umělecké“ manipulace si vynucují základní otázku — jak se snaha po nejvýraznějších technickém zvládnutí díla slučuje s jeho uměleckou stránkou (neboť v podobné produkci je např. dirigent deklasován na metronom, který pouze udává takt, výsledný dojem z díla je však výhradně v rukou zvukové technika a střiháče). Tato neblahá skutečnost je nejzřejmější v oblasti populární hudby — slágrů. Bez vyzrálé techniky by si mnoho dnešních hvězd populární hudby muselo vydělávat na živobytí daleko namáhavějším způsobem. Dnešní technika však dovede nevidaným způsobem doplnit a zvýraznit to, co chybí na hlase, ba i na umění. Proto se nejprve nahraje několikrát základní hudební složka. Z těchto nahrávek střiháč sestřihá definitivní podobu hudebního doprovodu zpěváka. Ten pak dostane sluchátko a zpívá k hotovému záznamu orchestru svůj part. To se — podle jeho umění — opakuje tak dlouho, až je výsledek uspokojivý. Pak se oba základní záznamy kopírují dohromady. Aby byl hlas co nejživější, přidá se méně či více dozvuku — to dělá právě divy, pak je možno uplatnit směrové regulátory vlevo — vpravo, nakonec trochu elektronických efektů a stereofovní deska může spatřit světlo světa.

### Kvadrofonie

Když dosáhla technická kvalita elektroakustických zařízení prakticky vrcholu a když byl trh těmito výrobky téměř nasycen, bylo nutno hledat nové prodejní slágry. Z Japonska oklikou přes Spojené státy se dostala do Evropy kvadrofonie. Tento způsob reprodukce vyžaduje dva dodatečné přenosové kanály. Pro spotřebitele to znamená pořídit si nové zesilovače a nové reproduktorové soustavy, což představuje dosti značný náklad, navíc vzhledem k dosaženému výsledku velmi problematický. Pod již známým heslem dokonalého prostorového vjemu se nyní propaguje „hudba dokola“. Avšak již na začátku se objevuje problém, který má určité společné znaky s propagací stereofovní reprodukce v automobilu. Je zcela nepopíratelné, že ani ve stojícím voze (a tím méně za jízdy) nejsou v automobilu splněny ty nejprimitivnější podmínky pro stereofovní poslech. Stejně problematické je třeba kvadrofovní sluchátko, v němž jsou v jedné mušli a pro jedno ucho dva reprodukční systémy. Jistě můžeme v oblasti elektronického „surrealismu“ očekávat ještě mnohá překvapení, v žádném případě však nelze tímto způsobem dosáhnout propagované „dokonalosti zvukového vjemu“. Přes značné náklady, které jsou spojeny s realizací kvadrofovního reprodukčního zařízení, se v žádném případě nepodaří získat prostorový vjem. Orientace polohy zvukového zdroje bude omezena na horizontální rovinu, což znamená, že zůstává dvourozměrná. Zdá se, jak tato nákladná soustava přispívá k skutečnému zlepšení poslechového vjemu, není dosud proká-

záno. Zastánci kvadrofonie často argumentují tvrzením, že zde technika příliš předběhla dobu a že správná hudba pro kvadrofonii musí být teprve napsána. Jeden optimistický americký výrobce říká: „K čemu máme obchodní propagační agenty? Ti se již o obchodní úspěch postarají. Nejprve musí zákazníkům vnutit potřebu a z té pak vyplývá nutnost. Vždyť jsou za to placeni.“

Malá perspektiva do budoucnosti. Bude-li vývoj pokračovat dále tímto směrem, pak bude pouze otázkou času, kdy bude propagováno další ozvučení reproduktorovými skupinami nahoře a dole, přičemž bude reklama přesvědčovat, že jediná cesta k získání dokonalého hudebního vjemu je obklopení posluchače zvukem ze všech směrů.

### Dokonalý sluchový zážitek

Proč však všechny tyto způsoby produkce neuspokojují lidskou snahu po přirozenosti reprodukce? To spočívá v samotném systému akustického vnímání člověka — ten se skládá ze dvou snímačů, obklopených na obou stranách hlavy boltci. Ačkoli nejsou tyto boltce pohyblivé (jako kupř. u kočky), přesto může člověk své akustické okolí vnímat prostorově — aniž by pohyboval hlavou, je schopen rozlišit směr, odkud zvukový vjem přichází, zda zleva nebo zprava, zdola nebo shora; řečeno učeně: dokáže se akusticky orientovat trojrozměrně, tedy prostorově. Mozek totiž zpracovává informace, které jsou přivedeny jak z levého, tak i z pravého ucha. Tyto informace vzájemně srovnává, analyzuje, zjišťuje časové rozdíly v informacích, vyhodnocuje následné odrazy z různých směrů. Porovnává dále rozdíly hlasitosti, barvy zvuku a dokáže tak velmi přesně určit polohu zvukového zdroje. Nelze-li v některém výjimečném případě určit polohu zdroje jednoznačně, lze identifikaci doplnit počtením hlavy ve směru předpokládaného zdroje. Tímto způsobem lokalizujeme zdroj zvuku velmi přesně. Tento způsob je ovšem použitelný pouze tehdy, trvá-li zvukový signál déle než 200 ms.

V běžné praxi vnímáme zvukový zážitek jako kombinaci zvuku i obrazu. To je i případ, obvyklý v koncertní síni. Správný a logický hudební zážitek má posluchač tehdy, má-li účinkující soubor „před sebou“. Nástrojové skupiny i sólisty vnímá jako homogenní celek. Přesto zážitek sám je vždy subjektivní. Posluchači sice rovněž tvoří homogenní skupinu, tato skupina se však skládá z hudebních nadšenců, čtenářů partitury, náhodných návštěvníků s volnou vstupenkou, dále i z těch, kteří přicházejí předvést večerní oblečení atd. Jen malé procento tvoří skuteční znalci, schopní přinést zasloužené hodnocení. A těm se i se zavřenými očima jeví hudební zážitek jako ucelená informace, neboť ze svého místa v obecnosti a v oblasti výrazné difúzního akustického pole nemohou, kromě dozvuku, směrové informace lokalizovat vůbec.

Zcela odlišně se týž hudební projev jeví některému z účinkujících, tedy osobě, která se nalézá přímo v orchestru. Ten v žádném případě nemůže získat vyrovnaný a ucelený vjem hudebního díla. Proč se tedy propagátoři všech popisovaných systémů všemi silami snaží zatáhnout posluchače uměle přímo do účinkujícího tělesa? Vždyť taková snaha je přímo proti přirozenosti vnímání v koncertní síni a posluchači je zde nabízena uměle vymanipulovaná hudební produkce, byť s perfektními a oslňujícími

technickými finesami. Snaha přiblížit se skutečnému a přirozenému sluchovému vjemu by však byla daleko rozumnější.

Příroda obdařila člověka dvěma ušima. Jímí je schopen, jak jsme si již dříve vysvětlili, prostorově slyšet. Protože žádána z dosud popisovaných metod tuto prostorovost poskytnout nemůže, je třeba obrátit se opět k přírodě. V Institutu Heinricha Hertze v Berlíně a ve Fyzikálním institutu university v Göttingen sáhli v roce 1968 k třicet let starým myšlenkám. Zvolili ve snaze o věrnou reprodukci zcela opačnou cestu. Zatím co se dodnes postupovalo podle principu „přenést orchestr do místnosti posluchače“, rozhodli se „prodloužit uši posluchače do koncertního sálu“.

Základem pokusu byla přesná napodobenina lidské hlavy s kompletními ušními systémy, v nichž místo bubínků byly umístěny mikrofony. Již v prvních pokusech v tomto směru v roce 1939 se shledalo, že je velmi obtížné, určit polohu zdroje zvuku, nalézá-li se před anebo za lidskou hlavou. (To je ovšem u dnešní stereofovie zcela nemožné.) V Göttingen podrobili tuto otázku podrobnému zkoumání a došli k závěru, že je-li věrně napodoben tvar boltce i vnější zvukovod a to nejen co do tvaru, ale i co do použitého materiálu (aby poddajností odpovídala skutečnosti), lokalizace „vpředu“ a „vzadu“ se výrazně zlepšila.

### Znovuvzkříšení umělé hlavy

U příležitosti berlínské rozhlasové výstavy roku 1973 byly veřejnosti poprvé ve větším měřítku předvedeny záznamy, pořízené umělou hlavou. Ve stejné době vydala firma Sennheiser Electronic speciální desku s nahrávkami umělou hlavou, která se prodávala za režijní cenu. To umožnilo každému zájemci posoudit vlastnosti nového systému na vlastním stereofovním zařízení. Pro reprodukci bylo ovšem třeba použít sluchátka, nejlépe „otevřená“. Výsledky překvapily nejen podivuhodnou věrností, ale především skutečností, že bylo možno lokalizovat zdroje zvuku kromě vlevo a vpravo také ve svislé rovině. Proti běžným hudebním záznamům, reprodukováným sluchátko, kdy máme vždy pocit, že se zdroj zvuku nalézá přímo na naší hlavě a že jsme jeho součástí, nový systém zachoval přirozenou vzdálenost zdroje zvuku a zvuk zněl zpředu. Přitom při pořizování těchto záznamů nebyly použity žádné technické úpravy ani v záznamových sálech, ani v technickém zařízení. Nahrávka se vrátila k realitě.

„Všechno zní — i mlčení“ — tak hlásal nápis na jednom rozhlasovém studiu. Byl to první velký sál, který byl z akustických důvodů doslova zabalen do nové pryže. I dnes se upravují s velkými náklady studia a přeměňují se téměř na mrtvé komory, v nichž je dozvuk potlačen na minimum, v nichž neexistuje odraz a každý zvuk je ihned pohlcován tlumícími prvky. Aby záznamy získaly „přirozenost“, o to se starají elektronická zařízení (ať již dodatečně umělý dozvuk, nebo zásahy do kmitočtových průběhů apod.).

Umělá hlava v podobném studiu ihned odhalí nepřirozenost této atmosféry. W. Göpfert z redakce Vědy a techniky v Berlíně řekl: „Nahrávky s umělou hlavou jsou v principu velmi jednodu-

ché. Nahrávame prostě tak, jak slyšíme. Studia jsou pro tento druh záznamu nevhodná, protože v nich zní zvukové projevy neobvykle a cizí. Nejlepší záznamy vznikají v originálním prostředí.“ Pro záznam koncertu lze jednoduše umístit umělou hlavu tam, kde běžně sedí posluchač. Vedoucí režisér jednoho vysílače v NSR se vyjádřil, že dosud neslyšel tak pravdivý záznam „živého koncertu“, jako je záznam pomocí umělé hlavy a vyslovil přesvědčení, že tento systém, ač má rovněž určité problémy (jako např. problém použití reproduktorů místo sluchátek, nebo v některých případech ne zcela exaktní lokalizaci informace z čelního směru), by velmi rychle odstranil většinu „neserióznosti“ ze záznamu zvuku, kdyby se na jeho další vývoj věnovala jen malá částka toho, co se vydává na prosazení kvadrofonie.

Zde je třeba upozornit, že již existuje patentovaný způsob reprodukce nahrávek umělou hlavou reproduktorovými soustavami, avšak při zcela seriózním pohledu nelze brát tento patentovaný způsob dosud za jednoznačné a definitivní řešení.

Jak rychle bude pokračovat vývoj na tomto staronovém systému, zůstává ovšem otázkou. Šéf záznamového oddělení jedné vedoucí gramofonové firmy prohlásil: „Zvukový obraz, který pořídíme umělou hlavou, neodpovídá však tomu, co lidé chtějí slyšet.“ Toto tvrzení se nesporně plně uplatní u šlágrů, neboť tam by ve většině případů přirozené, technikou „nepodepřené“ podání dopadlo (mírně řečeno) velmi nepříznivě. Naopak se zdá, že v klasické hudbě není tato otázka ještě zdaleko uzavřena.

A. H.

# Návrh filtrů soustředěné selektivity

Ing. Igor Vítaz

S rozvojem výroby integrovaných obvodů pro mezifrekvenční zesilovače přijímačů, vzniká požiadavka vytvoriť kvalitné filtre sústredenej selektivity. V súčasnosti sú u nás dostupné elektro-mechanické filtre vhodné pre prijímače AM. Existujú aj kvalitné kryštálové a keramické filtre, vhodné pre prijímače FM, tieto sú však pre veľkú väčšinu rádiových amatérov nedostupné.

Pri návrhu mezifrekvenčného zesilovača s integrovaným obvodom MAA661 som sa pokúsil zhotoviť LC filter sústredenej selektivity. V článku chcem uviesť krátky teoretický rozbor a postup pri návrhu filtra a tiež príklad výpočtu filtra s uvedením jeho skutočných vlastností.

## Postup pri návrhu filtra

Návrh filtra sústredenej selektivity je uvedený v [1] a [2]. Filtre sú vhodné pre použitie v prijímačoch AM aj FM. Základné zapojenie filtra je na obr. 1. Filter je zložený z reťazca článkov typu  $\Pi$ , znázornených na obr. 2. Pre správnu činnosť filtra, musí byť zakončený na obidvoch stranách charakteristickým odporom, ktorý je označený  $R_n$ . V prípade neprispôsobenia filtra by došlo k deformácii tlmiacej charakteristiky v prípustnom pásme. Požiadavka, aby sa dosiahla vhodná tlmiaca charakteristika je, aby sa použili na zhotovenie filtra cievky s vysokou kvalitou. Požaduje sa kvalita  $Q_{0\min} = 150$  a viac. Pri použití cievok s nižšou kvalitou sa zväčšuje tlmenie filtra a nelinearita tlmiacej charakteristiky v prípustnom pásme.

Pri návrhu filtra vychádzame z požiadaviek na jeho vlastnosti.

- Je to: – mezifrekvenčný kmitočet  $f_{mf}$  [kHz],  
– požadovaná šírka pásma pre pokles o 3 dB  $B_3$  [kHz],  
– požadovaná šírka pásma pre dané tlmenie, napr.  $B_{1000}$  [kHz],  
– kvalita použitých cievok  $Q_0$ .

Kvalita obvodov filtra pre požadovanú šírku pásma je daná vzťahom (1):

$$Q_D = \frac{f_{mf}}{(1,1 \text{ až } 1,3) B_{\sqrt{2}}} \quad [—; \text{kHz}; \text{kHz}] \quad (1)$$

V menovateli sa šírka pásma  $B_{\sqrt{2}}$  násobí koeficientom 1,1 až 1,3. Vplyvom strát v obvodoch filtra dochádza ku zvýšeniu tlmenia na okrajoch prípustného pásma, preto sa musí pri výpočte filtra uvažovať väčšia šírka než je požadovaná. Veľkosť koeficientu závisí na kvalite použitých cievok  $Q_0$ . Čím je  $Q_0$  väčšie, tým je menší koeficient. Na výpočet filtra je potrebné stanoviť podiel kvalít

$$\alpha = \frac{Q_D}{Q_0} \quad (2)$$

kde  $Q_D$  je kvalita vypočítaná zo vzťahu (1) a  $Q_0$  je kvalita použitých cievok. Okrem toho je potrebné stanoviť pomerne rozloženie

$$\beta = \frac{\Delta f_{mf}}{B'_{\sqrt{2}}} \quad [\text{kHz}; \text{kHz}] \quad (3)$$

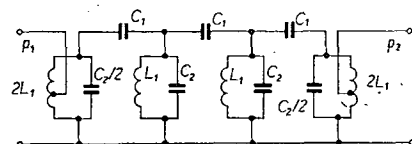
kde  $\Delta f_{mf}$  je rozloženie od mf kmitočtu a  $B'_{\sqrt{2}}$  je zväčšená šírka pásma (1,1 až 1,3)  $B_{\sqrt{2}} = B'_{\sqrt{2}}$ .

Tlmiaca charakteristika jedného článku závisí na parametroch  $\alpha$  a  $\beta$  a je daná vzťahom (4).

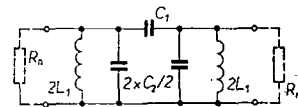
$$b = \text{arc sh} \sqrt{\frac{1}{2} [ \sqrt{(\alpha^2 + 4\beta^2 - 1)^2 + 4\alpha^2} + (\alpha^2 + 4\beta^2 - 1) ]} \quad [\text{Np}] \quad (4)$$

Tlmenie je vyjadrené v Np. Prepočet neperov na decibely je podľa vzťahu

$$b [\text{dB}] = 8,6858 b [\text{Np}] \quad (5)$$



Obr. 1. Zapojenie filtra so sústredenou selektivitou.



Obr. 2. Jeden článok filtra sústredenej selektivity

Tlmenie článku na mf kmitočte je pre  $\beta = 0$

$$b_0 = \text{arc sh } \alpha \quad [\text{Np}] \quad (6)$$

Pre zjednodušené určovanie tlmiacej charakteristiky je rovnica (4) vynesená do grafu na obr. 3. Niekedy je pre určovanie charakteristiky filtra vhodnejšie vyjadriť pomerne tlmenie

$$b_p = b - b_0 \quad [\text{dB}; \text{dB}] \quad (7)$$

Táto veličina je vynesená do grafu na obr. 4. Pre stanovenie tlmenia filtra na mezifrekvenčnom kmitočte je treba doplniť obr. 4 grafom na obr. 5, ktorý znázorňuje rovnicu (6). Pre známú hodnotu  $\alpha$  a stanovené rozloženie  $\beta$  zistíme tlmenie jedného článku. Počet článkov  $N$  určíme z požadovaného tlmenia filtra  $b_c$  a tlmenia jedného článku:

$$N = \frac{b_c}{b_0} \quad [—; \text{dB}; \text{dB}] \quad (8)$$

$N$  volíme najbližšie vyššie celé číslo.

Pri výpočte prvkov filtra si zvolíme hodnotu charakteristického odporu  $R_n$ . Pre filtre na mf kmitočte prijímačov AM sa volí  $R_n$  50 až 150 k $\Omega$  (podľa mf kmitočtu). Ak máme zvolenú hodnotu  $R_n$ , vypočítame kapacitu kondenzátora  $C_2$  podľa vzťahu (9):

$$C_2 = \frac{10^6}{\pi B'_{\sqrt{2}} R_n} \quad [\text{pF}; \text{kHz}; \text{k}\Omega] \quad (9)$$

Pri zvolení veľkej hodnoty  $R_n$  sa môže stať, že bude veľmi malá kapacita  $C_2$ . V tom prípade volíme kapacitu  $C_2$  s ohľadom na kapacitu generátora, záťaž, montážne a parazitné kapacity a k tejto kapacite vypočítame odpor  $R_n$  zo vzťahu (10):

$$R_n = \frac{10^6}{\pi B'_{\sqrt{2}} C_2} \quad [\text{k}\Omega; \text{kHz}; \text{pF}] \quad (10)$$

Takýto postup je vhodnejší najmä pri výpočte filtrov na mf kmitočte pre prijímače FM.

Kapacitu  $C_1$  vypočítame zo vzťahu (11):

$$C_1 = \frac{10^6}{2\pi f_{mf} R_n} \quad [\text{pF}; \text{kHz}; \text{k}\Omega] \quad (11)$$

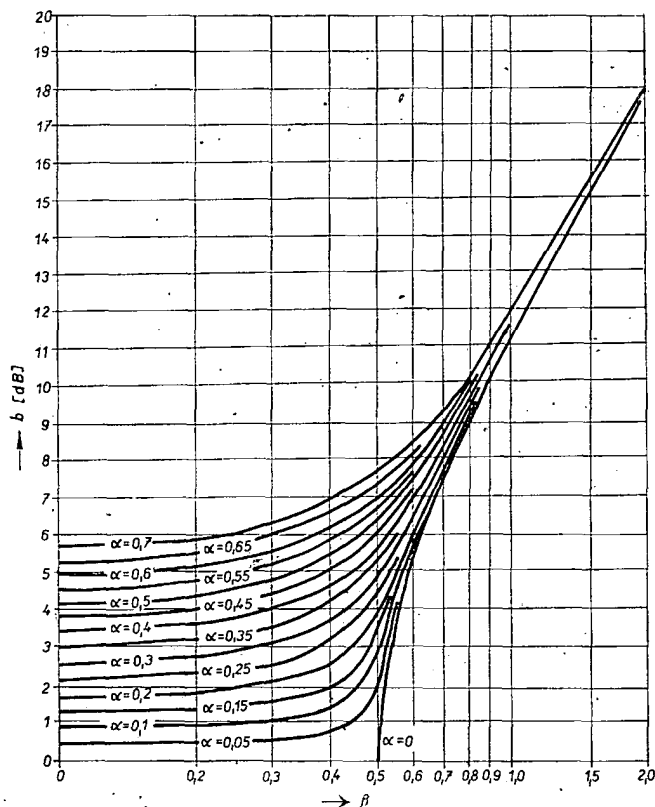
Indukčnosť  $L_1$  vypočítame z (12):

$$L_1 = \left| \frac{R_n B'_{\sqrt{2}} \cdot 10^{-6}}{4\pi f_{mf}^2} \right| \quad [\mu\text{H}; \text{kHz}; \text{k}\Omega] \quad (12)$$

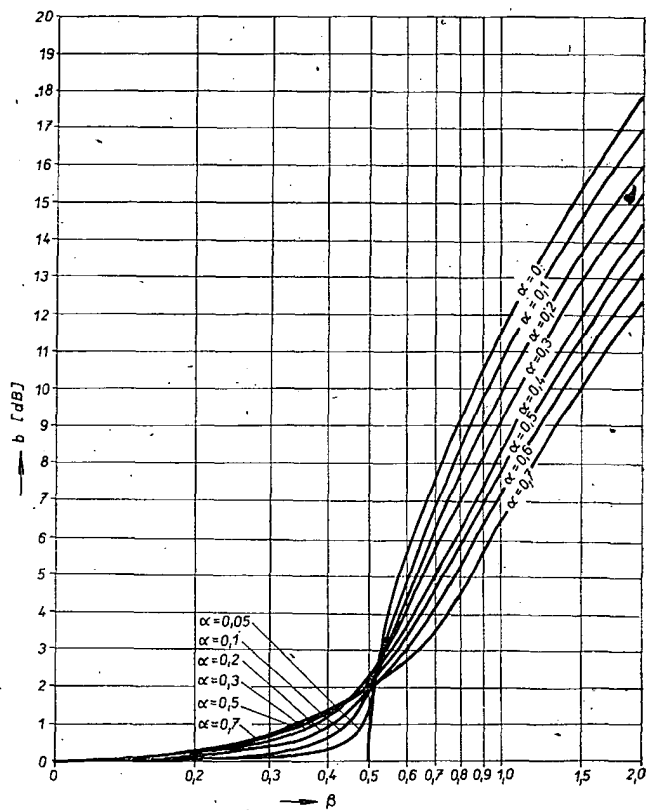
Filtr k impedancii záťaže a generátora môžeme prispôbiť indukčnou alebo kapacitnou väzbou. Podľa obr. 6 vypočítame prevod  $p_1$  z (13):

$$p_1 = \frac{n_1}{n_2} = \sqrt{\frac{R_n}{R_g}} \quad (13)$$





Obr. 3. Grafické vyjadrenie rovnice (4);  $b = f(\beta)$ ;  $\alpha = \text{parameter}$



Obr. 4. Vyjadrenie pomerného tlmenia jedného článku;  $b = f(\beta)$ ,  $\alpha = \text{parameter}$

kapacita generátora sa transformuje do obvodu filtra podľa (13a):

$$C_g' = \frac{C_g}{p_1^2} \quad (13a).$$

Prevod  $p_2$  na pripojenie zaťažovacej impedancie je podľa (14)

$$p_2 = \sqrt{\frac{R_n}{R_z}} \quad (14), \quad C_z' = \frac{C_z}{p_2^2} \quad (14a).$$

Niekedy je vhodnejšie použiť kapacitnú väzbu na nasledujúci stupeň (napr. tranzistorový zosilňovač) podľa obr. 7. Kapacity vypočítame z (15) a (16).

$$C_3 = \frac{1}{2} C_2 \frac{p_2}{p_2 - 1} \quad (15),$$

$$C_4 = \frac{1}{2} C_2 p_2 \quad (16).$$

Kapacitu  $C_1$  je treba presne dodržať. Ak bude  $C_1$  veľmi malá, môžeme si zvoliť inú väčšiu kapacitu  $C_1'$  a väzba medzi jednotlivými článkami bude upravená podľa obr. 8. Kapacity  $C_1'$  budú pripojené na odbočku cievky s prevodom  $p_3$ . Prevod  $p_3$  je daný podľa (17):

$$p_3 = \sqrt{\frac{C_1'}{C_1}} \quad (17).$$

Na záver výpočtu sa ešte stanoví tlmenie celého filtra na mf kmitočte. Tlmenie je dané vzťahom (18):

$$b_c = b_0 N \quad (18),$$

kde  $b_0$  je tlmenie filtra na mf kmitočte vyjadrené v [dB],  $b_0$  tlmenie jedného článku vyjadrené v [dB],  $N$  počet článkov.

Tým je výpočet filtra ukončený. Pri zhotovovaní filtra je treba dodržať vy-

počítané údaje s čo najväčšou presnosťou, aby mal filter predpokladané vlastnosti.

#### Příklad návrhu filtra

Požadované vlastnosti filtra: mf kmitočte je 10,7 MHz, šírka pásma pre pokles o 3 dB je 200 kHz, šírka pásma pre tlmenie 60 dB je 1 000 kHz, kvalita cievok je 110.

Kvalita použitých cievok je pomerne malá. Nemal som však k dispozícii kvalitnejšie feritové jadrá.

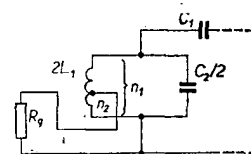
Z (1) vypočítame kvalitu obvodu požadovanú zo šírky pásma. Veľkosť koeficienta volím vzhľadom k malej kvalite 1,3;  $Q_p = 41,1$ . Pomer kvalít z (2) je  $\alpha = 0,375$ .

Z obr. 3 a 5: tlmenie  $b_0 = 3,2$  dB, tlmenie pri rozladení o 100 kHz ( $\beta = 0,385$ ) je  $b = 4,1$  dB, tlmenie pri roz-

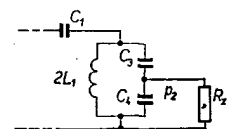
ladení o 500 kHz ( $\beta = 1,92$ ) je  $b = 17,4$  dB. Pomerné tlmenie pri rozladení o 500 kHz je  $b_p = 14,2$  dB.

Volím 4 články. Potom bude tlmenie  $b = 12,8$  dB, tlmenie pri rozladení o 100 kHz  $b_p = 3,6$  dB, tlmenie pri rozladení o 500 kHz  $b_p = 56,8$  dB.

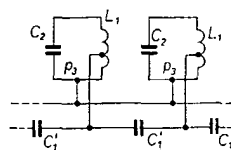
Tlmenie na okraji pásma je väčšie ako 3 dB a pri rozladení o 500 kHz je menšie ako 60 dB. Tieto odchýlky však nie sú veľké a pri danej kvalite cievok  $Q_0$  nie je účelné robiť nové výpočty.



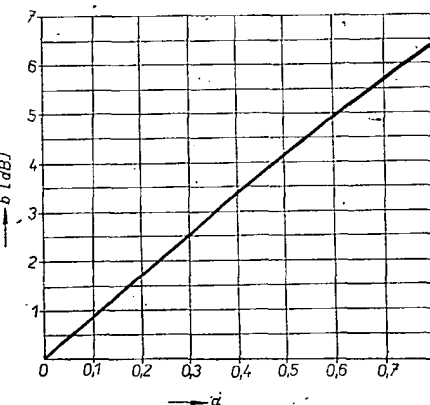
Obr. 6. Prispôsobenie filtra s použitím indukčnej väzby



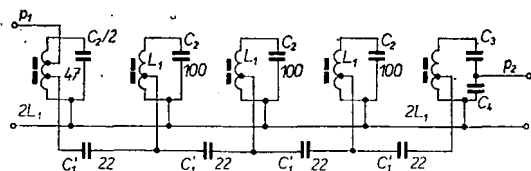
Obr. 7. Prispôsobenie filtra s použitím kapacitnej väzby



Obr. 8. Vázba medzi článkami filtra



Obr. 5. Tlmenie jedného článku filtra pri nulovom rozladení, graf vyjadruje rovnici (6)



Obr. 9. Úplné zapojenie filtra sústredenej selektivity

Kapacitu  $C_2$  som volil 100 pF. Z (10) bude  $R_n = 12,2 \text{ k}\Omega$ , z (11) bude  $C_1 = 1,22 \text{ pF}$ . Táto kapacita je veľmi malá, volím  $C_1' = 22 \text{ pF}$ . Prevod  $p_3$  z (17) je  $p_3 = 4,26$ . Z (12) bude  $L_1 = 2,21 \text{ }\mu\text{H}$ ;  $2L_1 = 4,42 \text{ }\mu\text{H}$ .

Prevody  $p_1$  a  $p_2$  sa vypočítajú podľa odporov  $R_g$  a  $R_z$ .

Celkové zapojenie filtra je na obr. 9.

#### Použité súčiastky

##### Cievky

- $L_1$  10 z drôtu CuL o  $\varnothing 0,16 \text{ mm}$ , kostra o  $\varnothing 8 \text{ mm}$ , jadro feritové (hmota N5) o  $\varnothing 6 \times 0,5 \text{ mm}$ , odbočka s prev.  $p_3$  je na 2,3. závit;  $2L_1$  15 z drôtu CuL o  $\varnothing 0,16 \text{ mm}$ , kostra o  $\varnothing 8 \text{ mm}$ , jadro feritové (hmota N5) o  $\varnothing 6 \times 0,5 \text{ mm}$ , odbočka s prev.  $p_3$  je na 3,8. závit.

##### Kondenzátory

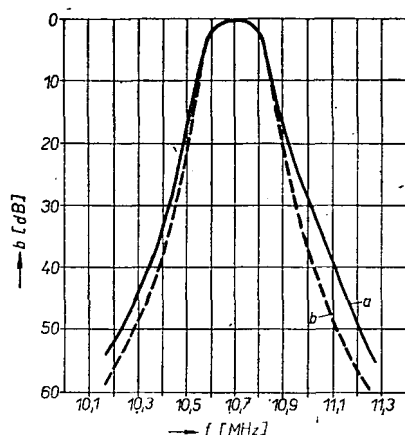
- $C_1$  22 pF keramický  
 $C_2$  100 pF keramický  
 $C_1, C_2$  podľa prevodu  $p_1$  a  $p_2$ .

#### Zlადovanie filtra

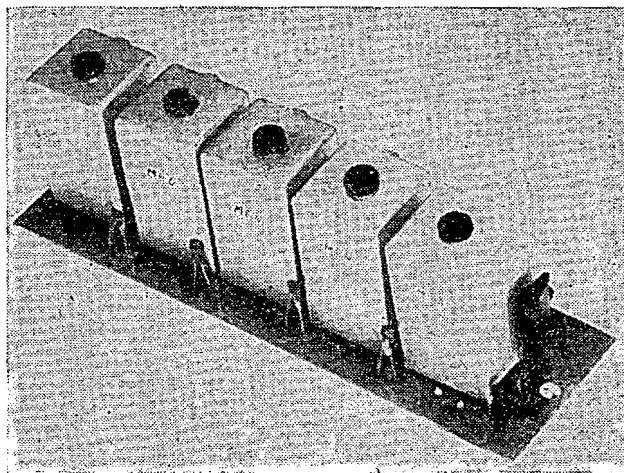
Jednotlivé obvody filtra musia byť od seba dokonale tienené. Zlადovanie filtra sa robí tak, že na vstup filtra pripojíme vľ generátor a na výstup vľ milivoltmeter. Postupne ladíme jednotlivé obvody na maximum výstupného napätia. Pri zlადovaní postupujeme od konca filtra. Postup zlადovania niekoľkokrát opakujeme. Sledujeme pritom súmernosť tlmiacej charakteristiky filtra. Pri zlადovaní filtra musí byť filter impedance prispôsobený na obidvoch koncoch.

#### Skutočné parametry filtra

Na obr. 10 je znázornená skutočná tlmiača charakteristika filtra. Tlmenie filtra pri mľ kmitočte je (bez uvažovania prevodov  $p_1$  a  $p_2$ )  $b = 15,6 \text{ dB}$ . Tlmenie



Obr. 10. Tlmiača charakteristika filtra sústredenej selektivity, a – skutočná charakteristika, b – vypočítaná charakteristika



Obr. 11. Realizácia filtra

pri rozladiení 100 kHz je 3,9 dB, tlmenie pri rozladiení 500 kHz je  $b = 50 \text{ dB}$ .

Skutočné hodnoty tlmiacej charakteristiky filtra približne zodpovedajú vypočítaným. Z uvedenej charakteristiky vyplýva, že požiadavka na vysokú kvalitu použitých cievok je oprávnená.

#### Záver

V článku som uviedol postup pri výpočte filtrov sústredenej selektivity, ktorý stačí pre bežné potreby v amatérskych zariadeniach. Návrh som doplnil

ukázkou výpočtu filtra a uviedol som jeho skutočné vlastnosti. Z uvedených výsledkov je vidieť, že aj v amatérskych podmienkach sa dajú zhotoviť primerane kvalitné filtre sústredenej selektivity.

#### Literatúra

- [1] Goršev a kol.: Osnovy projektirovaniya radiopriemnikov. Energiya: Leningrad 1967.
- [2] Akkulov a kol.: Teoriya i rasčot radio-techničeskich schem na tranzistorach.

## Žajímavá zapojení ze zahraničí

#### Řízení diaprojektoru magnetofonem

Přístroj umožňuje automatickou výměnu obrázků v diaprojektoru pomocí signálů, zaznamenaných současně se zvukovým doprovodem na magnetofonový pásek. Lze jej využít při přednáškách apod. Přístroj může být použit pouze ve spojení s diaprojektorem, jehož zásobník lze ovládat elektromagnetem.

Elektronické obvody se skládají ze zdroje značek, jehož signál se zaznamenává ke zvukovému doprovodu, a z části, schopné tento signál oddělit od zvukového doprovodu a zpracovat na elektrický povel pro elektromagnet zásobníku (k zápisu značek lze použít směšovacího zařízení pro nf signály).

Zvukovou značkou je nf signál o kmitočtu, který je magnetofon schopen zpracovat, který však při reprodukci nepůsobí příliš rušivým dojmem. U magnetofonů třídy Hi-Fi je možno tento signál umístit do oblasti obtížně slyšitelných tónů (v popsaném zařízení byl použit kmitočet 15 kHz). Ani při použití kmitočtů 4 kHz (u kazetového magnetofonu) nerušil krátký signál srozumitelnost slovního doprovodu.

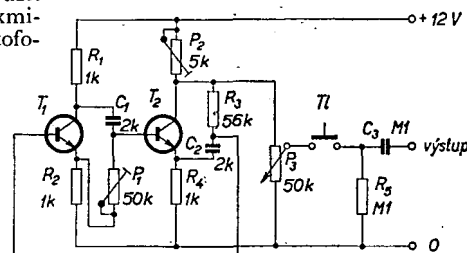
Generátorem zobrazeným na obr. 1 získáme signál, který směšujeme s nahrávaným programem (tlačítkem T1 se ovládá výstup z generátoru). Na obr. 2 je schéma zapojení přístroje k ovládání diaprojektoru. Tranzistor  $T_3$  pracuje

jako předzesilovač nf signálu. Pracovní bod  $T_3$  a citlivost předzesilovače nastavíme potenciometry  $P_5$  a  $P_4$ . V rezonančním zesilovači ( $T_4$ ,  $T_5$ ) se vybírá značkovací signál a zesiluje se na úroveň potřebnou k dalšímu zpracování. Signál se pak usměrní diodou  $D_1$ . Tranzistory  $T_6$  a  $T_7$  v Darlingtonově zapojení uvádějí v činnost relé, jehož kontakty ovládají zásobník.

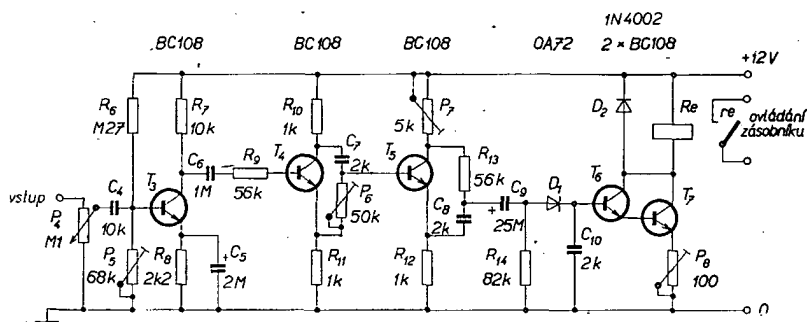
Je zřejmé, že generátor musí být nalaďen na stejný kmitočet jako rezonanční zesilovač. Tento kmitočet se nastavuje potenciometrem  $P_6$  v zesilovači a  $P_1$  v generátoru. Správná amplituda signálu z generátoru s ohledem na nejmenší zkreslení se nastavuje potenciometrem  $P_2$ .

Protože generátor a rezonanční zesilovač nemusí být současně v činnosti, lze použít tentýž obvod a přepínačem měnit podle potřeby jeho funkci.

2 × BC 108



Obr. 1. Generátor značek



Obr. 2. Přístroj k ovládání diaprojektoru

Tranzistorům  $T_1$  až  $T_7$  odpovídají typy KC508 čs. výroby.

Funkschau 5/1972, str. 157

Ru

Tři zapojení z domácích pramenů:

### Jednoduchý poměrový měřič malých kapacit

Na obr. 3 je zapojení nekonvenčního poměrového měřiče přírůstků malé kapacity. Činnost jednotlivých obvodů: tranzistory  $T_1$  a  $T_2$  jsou zapojeny ve dvou stejných oscilátorech řízených pomocí krystalů  $X_1$  a  $X_2$ , které mají základní kmitočet asi 5 MHz. Krystaly mají být pokud možno stejné (kmitočet i typ krystalu). Vlastní kmitočet krystalu je strháván sériově zapojeným kondenzátorem. U prvního oscilátoru je to dočasný kondenzátor  $C_1$ , který je v sérii s  $X_1$ , u druhého oscilátoru strhává kmitočet krystalu měřená kapacita. Oscilátor má vysokofrekvenční uzemněný kolektor kondenzátoru  $C_6$  ( $C_8$ ). Oba kmitočty se přivádějí na směšovací stupeň ( $T_3$ ). Jeden kmitočet je přiváděn do báze, druhý do emitoru směšovacího tranzistoru. Rozdílový kmitočet  $f_2 - f_1$  je malý (do 500 Hz), proto můžeme na výstupu potlačit vysoký kmitočet kondenzátorem  $C_{11}$ . Měřená kapacita se může měnit v rozsahu 7 až 50 pF. Změna kmitočtu na výstupu (kmitočtový zdvih) je řádu 100 Hz (asi 100 až 500 Hz). Napájecí napětí +12 až +15 V je stabilizované alespoň na

1 %, odběr proudu je asi 5 mA.

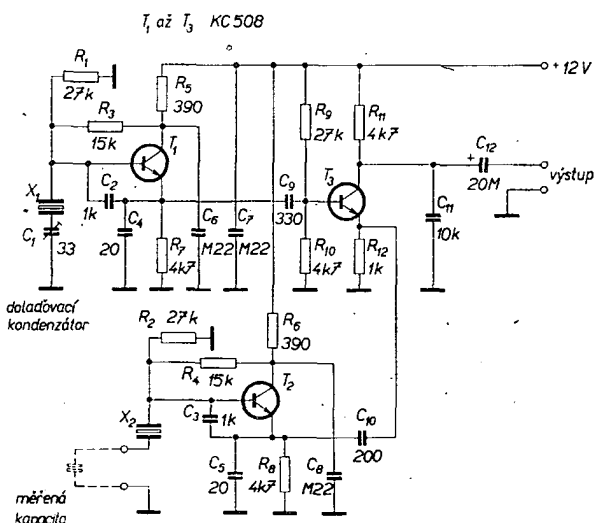
Zapojení má mnoho praktických použití. Je-li měřená kapacita tvořena dvěma kovovými deskami, můžeme s pomocí přístroje rozlišovat předměty či jakost materiálů, který mezi deskami prochází. Podmínkou tohoto měření je, aby se rozlišované předměty lišily permitivitou  $\epsilon$  (dielektrickou konstantou materiálu) nebo velikostí. Na výstupu se mění kmitočet a změnu lze indikovat jednoduchým způsobem, např. analogovým nebo digitálním měřičem kmitočtu. Je vhodné, aby oscilátory kmitaly na poněkud rozdílném počátečním kmitočtu (alespoň o 100 Hz). Tento rozdíl nastavíme kondenzátorem  $C_1$ . Pokud chceme indikovat jen přítomnost nějakého předmětu, mohou mít oba oscilátory stejný počáteční kmitočet a na výstupu postačí jako indikátor pouhý detektor.

Zapojení má mnohé výhody. Jednou z nejpodstatnějších jsou malé rozměry; oba oscilátory a směšovač podle obr. 3 lze vestavět do malé sondy a umístit do blízkosti měřeného objektu. Výstupní signál není citlivý na amplitudové rušení ani na délku či jakost spojovacího kabelu. Měřicí či vyhodnocovací pracoviště může být totiž značně vzdálené. Přesnost měření nezávisí na srovnání mezi deskami měřeného kondenzátoru, pokud tento svod netlumí kmitu oscilátoru. Přesnost měření je velká, avšak nedodržíme-li laboratorní teplotu a požadujeme-li větší přesnost měření než 1 %, je nutné alespoň oba krystaly a oba tranzistory  $T_1$  a  $T_2$  umístit do termostatu. Ar

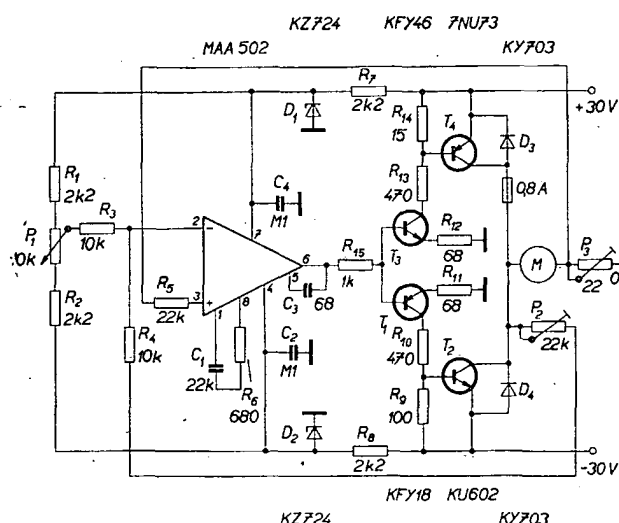
### Automatická regulace rychlosti otáčení stejnosměrného motoru s možností elektronické regulace

Servosystém podle obr. 4 umožňuje ovládat směr a rychlost otáčení motoru potenciometrem  $P_1$ . Je-li běžec potenciometru  $P_1$  ve střední poloze, je motor v klidu; při otáčení potenciometru k oběma krajním polohám se zvětšuje rychlost otáčení motoru v obou směrech. Napětí pro motor je 30 V, největší proud 1,3 A. Rychlost otáčení motoru je stabilizovaná, přičemž se využívá známého jevu, že při zatížení motoru se zvětší proud, tekoucí do kotvy a rychlost otáčení motoru se zmenší v důsledku většího úbytku napětí na odporu vinutí kotvy. Popisovaný regulační obvod tento úbytek vyrovnává zvětšením napětí na svorkách motoru. Zvětšení proudu kotvou se snímá jako úbytek napětí na potenciometru  $P_3$  (22  $\Omega$ ). Tento úbytek se vede na neinvertní vstup operačního zesilovače MAA502. Napětí na svorce motoru se zvětší tak, aby se kompenzoval úbytek napětí na kotvě. Na Zenerových diodách  $D_1$  a  $D_2$  je referenční stabilizované napětí  $\pm 13$  V, které se používá pro napájení operačního zesilovače i pro řízení rychlosti otáčení. Napětí z potenciometru  $P_1$  se vede na invertní vstup 2 operačního zesilovače. Jeho výstup ovládá dvojici komplementárních tranzistorů KFY18, KFY46. Z jejich kolektorových odporů se snímá signál pro báze komplementárních výkonových tranzistorů 7NU73 a KU602, které ovládají motor. Ze společného bodu kolektorů výkonové dvojice je zavedena do invertního vstupu záporná zpětná vazba, která určuje zesílení celé soustavy. Velikost této vazby se nastavuje potenciometrem  $P_2$  (22 k $\Omega$ ). Na velikosti této vazby závisí stabilita celé soustavy, která je ovlivňována mj. mechanickými a dynamickými vlastnostmi motoru. Maximální proud kotvy se nastavuje potenciometrem  $P_3$  (odporovým trimrem 22  $\Omega$ ) s ohledem na maximální proud koncových tranzistorů  $T_4$  a  $T_2$ ;  $C_4$  a  $C_2$  jsou filtrační kondenzátory,  $C_1$ ,  $R_6$  a  $C_3$  jsou kompenzační členy operačního zesilovače. Ar

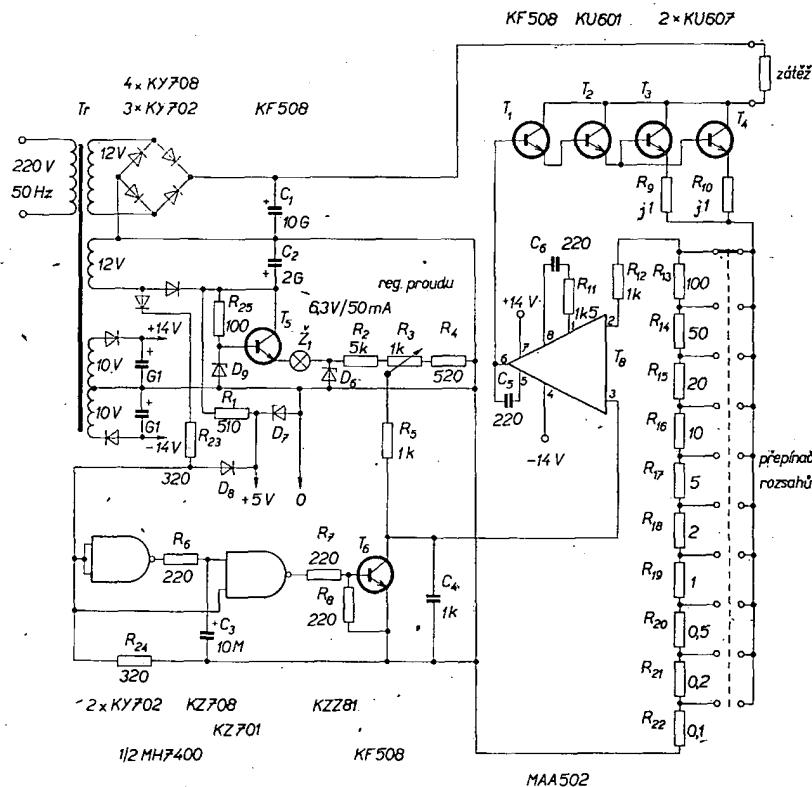
Příklady použití operačních zesilovačů MAA501–504; TESLA Rožnov n. p., květen 1972



Obr. 3. Zapojení měřiče kapacity



Obr. 4. Schéma automatického regulátoru



Obr. 5. Zdroj konstantních proudových impulsů

### Zdroj impulsů konstantního proudu

Potřebujeme-li k měřicím účelům vytvořit impulsy s konstantním proudem, můžeme využít vlastností operačního zesilovače MAA502 v zapojení podle obr. 5. Amplitudu proudu impulsů lze nastavit v rozmezí 10 mA až 16 A. Šířka impulsů je určena časovou konstantou kondenzátoru  $C_3$  a odporu  $R_6$ , opakovací kmitočet je odvozen od kmitočtu sítě (50 Hz). Maximální napětí, kterého lze při tomto zapojení na zátěži docílit, je asi 8 V. To znamená, že při maximálním proudu 16 A nesmí být odpor zátěže (s přechodovými odpory) větší než 0,5  $\Omega$ . Při větším odporu není proud stabilizován.

Horní hranice stabilizovaného proudu je určena maximální přípustnou ztrátou výkonových tranzistorů ( $T_3$  a  $T_4$ ) v impulsním provozu. Dolní mez je závislá na klidovém proudu těchto tranzistorů, který musí být zanedbatelný ve srovnání s proudem impulsu.

Stabilita šířky impulsů závisí na stabilitě členů  $R_6$  a  $C_3$  a na teplotní závislosti hradel. Pokud na šířce impulsů závisí výsledek měření, je nutno klíčovat tranzistor  $T_6$  jiným způsobem (např. impulsy odvozenými od kmitočtu přesného oscilátoru). Pro běžná měření však obvod vyhovuje bez úpravy.

Napětí vytvořené průtokem proudu generovaných impulsů na odporech  $R_{13}$  až  $R_{22}$  je srovnáno v operačním zesilovači s napětím na běžící potenciometru  $R_3$ , který je napájen ze zdroje stabilizovaného napětí. Tímto zdrojem je referenční dioda  $D_6$ , napájená z předstabilizovaného zdroje tvořeného obvodem s tranzistorem  $T_5$  a se Zenerovou diodou  $D_9$ . Potenciometr  $R_3$  musí být teplotně stálý a mechanicky kvalitní. Nejlépe je použít potenciometr typu Aripot.

Tranzistorem  $T_6$  je klíčováno referenční napětí a je tedy nutné, aby úby-

tek na tomto tranzistoru při jeho plném otevření byl zanedbatelný ve srovnání s napětím na běžící potenciometru  $R_3$ . Proto bylo toto napětí zvoleno asi 2 V. Těto velikosti také odpovídá úbytek na odporech  $R_{13}$  až  $R_{22}$  při proudovém impulsu.

Hradla integrovaného obvodu MH7400 jsou na vstupu chráněna proti přepětí diodou  $D_8$ , která je připojena k napětí +5 V ( $D_7$ ), ze kterého je napájen integrovaný obvod.

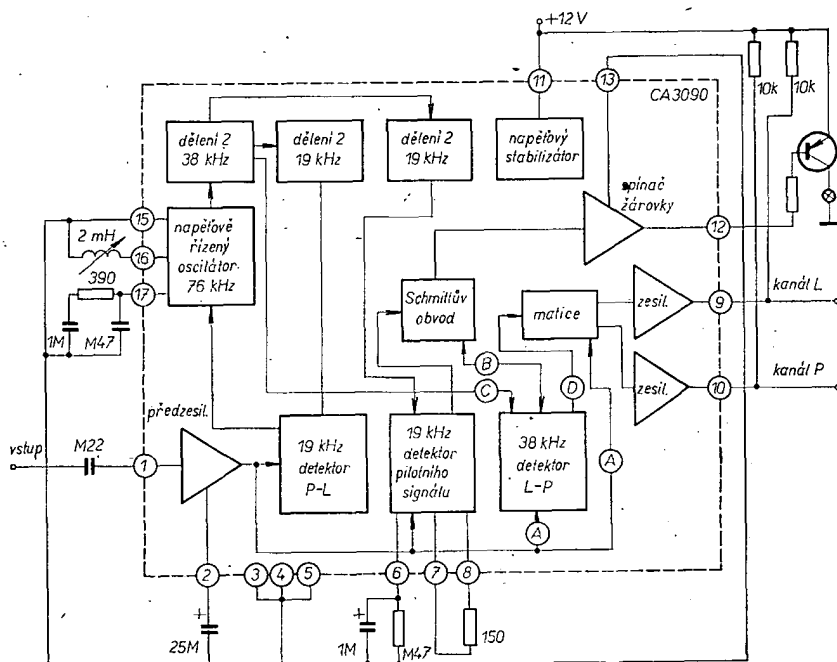
ST č. 9/1972, str. 342

### Stereofonní dekodér s integrovaným obvodem CA3090

Velmi zdařilým provedením IO pro konstrukci stereofonního dekodéru je typ CA3090 firmy RCA. Tento obvod byl prvním konstrukčně dostupným řešením obvodu s použitím fázově uzamykatelné smyčky. Využitím tohoto principu se podařilo realizovat dekodér pouze s jednou cívkou (v laděném oscilátoru pro kmitočet 76 kHz). Tato cívka je také jediným nastavitelným prvkem v obvodu. Zapojení stereofonního dekodéru s IO CA3090 je na obr. 6. V integrovaném obvodu, který obsahuje sto dvacet osm tranzistorů a sto třicet šest odporů, jsou realizovány tyto dílčí obvody: napěťově řízený oscilátor LC s kmitočtem 76 kHz (u obvodu LM1800 je napěťově řízený oscilátor RC), dělič kmitočtu na 38 kHz, dva děliče kmitočtu na 19 kHz (s fází 0° a 90°), vstupní zesilovač, fázový detektor, demodulátor pilotního signálu, Schmittův prahový obvod, spínač automatiky pro indikační žárovku, synchronní demodulátor, dekodér, výstupní zesilovače a napěťový stabilizátor.

Maximální napájecí napětí je 16 V. Nejvyšší vstupní napětí je 400 mV, nejmenší vstupní napětí (pro stereofonní provoz) je 40 mV. Proud pro napájení samotného obvodu není větší než 17 mA. Proud žárovky může být až 21 mA. Vstupní impedance je typicky 50 k $\Omega$ . V celém kmitočtovém pásmu 400 Hz až 10 kHz je odstup mezi kanály lepší než 25 dB (typicky 40 dB). Vyvážení kanálů je lepší než 3 dB (typicky 0,3 dB). Výstupní napětí dekodéru je typicky 0,6 dB (3 dB až 9 dB) větší než napětí na vstupu. Při vstupním napětí 250 mV je zkrácení druhou harmonickou na výstupu typicky 0,35 % a třetí harmonickou typicky 0,1 %. Potlačení pilotního signálu je typicky 35 dB. Jak vyplývá z uveřejněných parametrů, dosahuje se při minimálních nárocích na nastavení stereofonního dekodéru CA3090 velmi dobrých výsledků.

Ru Radio-Elektronik-Schau č. 4/1972, str. 232



Obr. 6. Stereofonní dekodér s CA 3090

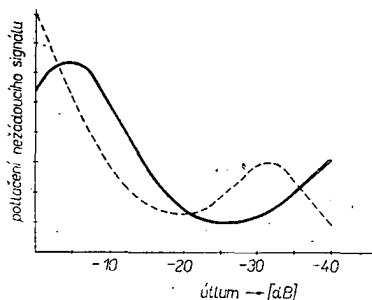
# Moderní řešení přijímačů pro KV

Jiří Borovička, OK1BI, člen technického odboru ČRK

(Pokračování)

V úvodní části článku, který má poskytnout celkovou informaci o přístupu k řešení moderních komunikačních přijímačů, byly konfrontovány požadavky na citlivost a na vysokou odolnost přijímače proti nežádoucím příjmům. Ve stručném přehledu byly probírány základní druhy nežádoucího příjmu a jejich příčiny – rušení sousedními signály, rušení zrcadlovými kmitočty, rušení na mf kmitočtu, rušení směšovacími produkty, znečištění přijímače a jeho blokování a křížová modulace. V tomto čísle dokončíme rozbor křížové modulace a vř intermodulace, podíváme se, jak můžeme jednotlivé druhy rušení omezit nebo vyloučit a začneme se seznamovat s některými obvody, používanými v komunikačních přijímačích s velkou odolností.

Jak vidíme na obr. 1, který zachycuje křivky dvou různých aktivních prvků, má snížení zisku stupně prostřednictvím AVC vliv na odolnost proti křížové modulaci. Omezování zisku vř zesilovače (nebo zeslabení signálu) je však nutné; používá se k tomu jiných způsobů, o kterých se zmíním dále. Snížení úrovně signálu o 1 dB má za následek zmenšení křížové modulace o 2 dB. Stupeň křížové modulace se dosti těžko definuje. Způsob dosud není ustálen. Prakticky je užívána hodnota v procentech do 10 % pro různý odstup nežádaného signálu od žádaného (od 10 do 100 kHz).



Obr. 1. Vliv zisku stupně na velikost křížové modulace

## 7. Vř intermodulace (IM)

Příčiny vzniku jsou podobné, jako u křížové modulace. Je výsledkem zakřivení třetího řádu charakteristiky aktivních prvků. Vř intermodulace však vzniká za přítomnosti dvou silných nežádoucích signálů; výsledek jejich směšování se objeví na kmitočtu žádaného signálu. Dvě silné nežádané stanice produkují 2 produkty 3. řádu:

jeden na  $f_1 + (f_1 - f_2)$ ,  
druhý na  $f_2 - (f_1 - f_2)$ .

Zakřivení 5. řádu produkuje slabší intermodulaci na kmitočtu  $2(f_1 - f_2)$ .

Ukážeme si to na příkladu:

1. silný signál  $f_1$  je na kmitočtu 3 450 kHz,
2. silný signál  $f_2$  je na kmitočtu 3 490 kHz.

Do pásma 80 m spadají dva nežádoucí produkty a to na 3 530 a 3 570 kHz. Dva „padnou“ mimo pásmo na 3 410 a 3 370 kHz. Vř intermodulace je nejčastější příčinou, proč na pásmu 80 m ve večerních hodinách slyšíme mnoho RTTY a komerčních stanic, které tam ve skutečnosti nepracují.

Požadavky na přijímač z tohoto hlediska jsou prakticky stejné, jako pro křížovou modulaci. Stupeň IM je udáván u profesionálních přijímačů dvěma způsoby:

- a) jaká je úroveň signálu IM v dB k úrovni dvou nežádaných signálů 10 mV;
- b) o kolik dB musí mít nežádané signály vyšší úroveň pro vznik 1  $\mu$ V nežádané produkce při žádaném signálu 1  $\mu$ V. Hodnota se pohybuje mezi +70 až +100 dB.

Seznámili jsme se s nejzávažnějšími druhy rušení a podíváme se dále, jak je můžeme omezit nebo vyloučit. Podíváme-li se však na schémata komerčně vyráběných přijímačů pro amatérskou potřebu, vidíme, že většinou nesplňují požadavky kladené na moderní přijímač. Ačkoli se to zdá paradoxní, byl trend vývoje přijímačů za posledních dvacet let téměř bez výjimky ve směru zhoršení parametrů odolnosti. Rozvoj radiokomunikací však ve stejném údobí působil také ve směru zhoršení optimálních podmínek příjmu.

Analýza obvodové techniky ukazuje, že znakem období byl přechod na polovodiče. Všeobecně můžeme říci, že polovodiče mají menší odolnost proti velkým signálům než elektronky. Ve značné míře se používá dvojí směšování, buď s laděnou nebo dokonce širokopásmovou 1. mezifrekvencí. Nové prvky s malým šumem (elektronky i polovodiče) jsou méně lineární než staré elektronky. Anténní vinutí s malou impedancí těsně vázané na vstupní obvod snižuje jeho  $Q$  a tím i selektivitu. Stále se používá velký počet zesilovačů a směšovačů stupňů mezi anténou a filtrem hlavní selektivity (2 až 5).

Jak by měl vypadat ideální přijímač? Měl by být s přímým zesílením při použití zesilovače s velmi malým šumem, který by umožnil příjem slabých signálů i na nejvyšších kmitočtech pásma KV. Zesilovač by měl mít na vstupu krystalový filtr soustředěné selektivity, přizpůsobený přímo k anténě. Šířka pásma filtru by měla odpovídat nutné šířce, potřebné pro zpracování vysílané informace (druhu modulace). Takový přijímač je v současné době nerealizovatelný. Prvky s malým šumem mohou umožnit značné zesílení při malém šumu. Takový přijímač je možné řešit pouze pro jednu nebo několik pevných stanic přepínáním filtrů. Toto řešení by bylo pro širokopásmové přijímače neekonomické. Pro každý přijímač kanál by bylo třeba použít samostatný filtr. Pro práci na amatérských pásmech však

potřebujeme přijímač laditelný. Stanovíme požadavky na praktický přijímač, který by se měl pokud možno co nejvíce přiblížit přijímači ideálnímu.

1. Vzhledem k laditelnosti a přepínání pásem bude třeba použít superhet.
2. Pro zajištění dostatečného odstupu zrcadlových kmitočtů zvolíme vysoký mf kmitočet.
3. Hlavní selektivita přijímače bude zajištěna použitím krystalového filtru jako filtru soustředěné selektivity. Požadavky na filtr jsou:

- a – velká strmost boků v poměru alespoň 1 : 2;
- b – propustná šířka filtru 2,1 až 2,4 kHz pro SSB. Pro DX provoz se používají filtry se šířkou pásma 1,5 kHz;
- c – konečný útlum filtru (stopband) alespoň 100 dB. Konečný útlum filtru nemá být menší, než je dynamický rozsah směšovače;
- d – vlastní útlum filtru 1 až 2 dB.

4. Mezi filtrem soustředěné selektivity a anténou zařadit pouze jeden aktivní prvek, kterým bude směšovač.
5. Směšovač musí být co nejlineárnější, schopný zpracovat signály v rozsahu alespoň 100 dB. Musí mít malý vlastní šum. Nejvhodnější jsou směšovače balanční.
6. Pokud dovoluje šumové číslo směšovače, je nutné zařadit před něj co největší počet laděných obvodů s vysokým  $Q$ .
7. Musíme-li použít vř zesilovač, má být co nejlineárnější. Před zesilovačem a za ním je třeba zařadit laděné pásmové propusti. Doporučuje se řešit vř zesilovač jako odpínatelný a zapínat ho jen v krajních případech.

Když se však podíváme na zapojení komerčně vyráběných přijímačů, vidíme, že mnoho těchto zásad je porušováno. V mnoha případech je použito dvojí směšování, před filtrem soustředěné selektivity je často až pět aktivních prvků, z toho dva směšovače. Kdo má skutečně možnost objektivně posoudit podobné přijímače a nedá se ovlivnit leskem známé firmy, pozná, že mají opravdu mnoho nedostatků. Vezmeme-li v úvahu, že výrobce má podstatně větší možnosti přesně nastavit obvody než amatér, je na pováženou přejímání těchto koncepcí v amatérské výrobě. Je všeobecně známo, že například přijímačové části populárních transceiverů zahraniční výroby nevynikají obvykle mimořádnými vlastnostmi. Podíváme-li se do parametrů speciálního přijímače Galaxy R-530, který je snem mnoha amatérů, vidíme, že i přes mnoho vynikajících vlastností nespňuje tento přijímač požadavky z hlediska odolnosti.

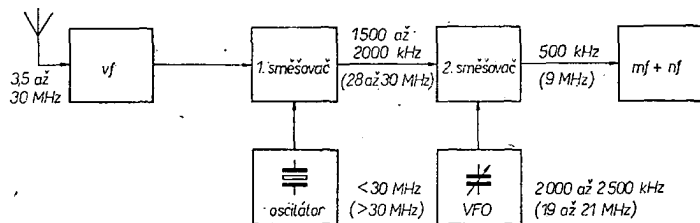
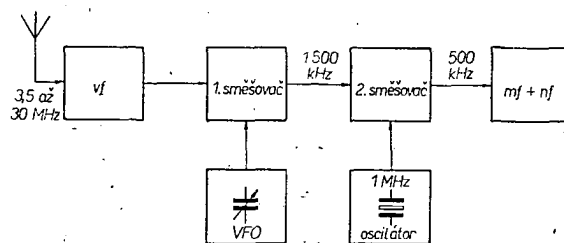
Intermodulační zkreslení třetího řádu je potlačeno pouze o 50 dB. Rušení směšovacími produkty je potlačeno rovněž pouze o 50 dB. Přetížitelnost vstupní jednotky je 100 mV pro vznik 10% křížové modulace. Tato hodnota je již dobrá, je však možné dosáhnout lepší. To jsou údaje převzaté z dokumentace výrobce.

Blokové schéma přijímače s dvojím směšováním je na obr. 2. V zapojení se využívá dvou směšovačů a jednoho vř zesilovače před obvody, zajišťujícími hlavní selektivitu. Některá zapojení

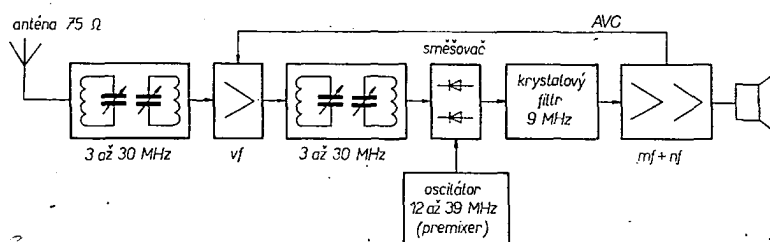
mívají zařazen další zesilovač mezi směšovači, případně používají dva vf zesilovače. Předpoklady pro vznik nežádáného příjmu jsou podporovány v plném rozsahu. Zapojení používá první mf pevnou, což je výhodnější z hlediska zamezení pronikání mf kmitočtu, nevýhodou je však nutnost přepínat oscilátor – není tak zaručeno jednotné cejchování pro všechna pásma. Na obr. 3 je obvyklejší blokové schéma přijímače s dvojitým směšováním. Jeho princip je shodný s běžným řešením konvertorů k továrním přijímačům. První mf je laděná, přepínání pásem je zajištěno přepínáním krystalů v prvním oscilátoru. Tento způsob umožňuje použít jednu stupnici pro všechna pásma. Nevýhody jsou stejné jako u předchozího způsobu, navíc je obtížnější zajistit potlačení pronikání signálů v rozsahu laděné mf. Toto zapojení je však možné s výhodou použít při přechodu na typ přijímače zvaný „up-konvertor“. Zvolíme kmitočet laděné mf v rozsahu, kde nebezpečí pronikání silných signálů je menší, tj. na vyšších kmitočtech KV. Může to být pásmo 28 MHz, rozdělené na čtyři části po 500 kHz, nebo i kmitočty vyšší. Oscilátor je pak laděn od 19 do 21 MHz ve čtyřech úsecích. Dosažení požadované stability oscilátoru na těchto kmitočtech není tak obtížné, jak se dosud stále traduje. Kmitočty krystalového oscilátoru pro jednotlivá pásma jsou nad rozsahem krátkých vln (i jejich nedostupnost lze řešit, jak poznáme dále). Všechny harmonické kmitočty obou oscilátorů jsou pak mimo rozsah krátkých vln a nemohou způsobit nežádoucí produkty na amatérských pásmech. Mezifrekvenční kmitočet je zvolen v rozsahu KV a tak je zaručena dostatečná zrcadlová selektivita. Popsaný způsob umožňuje snadno konvertovat i pásmo 145 MHz.

Zvládnutí technologie výroby úzkopásmových krystalových filtrů na vysokých kmitočtech a jejich tovární amatérská výroba umožňuje konstrukci kvalitního přijímače s jedním směšováním. Tak se podaří vyloučit některé aktivní prvky, dosud zařazované mezi filtr soustředěné selektivity a anténu, a zmenšit jejich počet na nejnutnější míru. Blokové schéma přijímače s jedním směšováním a s vysokou mf je na obr. 4. Toto zapojení patří již do skupiny moderně řešených přijímačů. Mezifrekvenční zesilovač má malý šum a velké zesílení, aby vyrovnal malý zisk předchozích obvodů. Na jeho vstupu je použit krystalový filtr soustředěné selektivity na kmitočet v rozsahu KV. Směšovač pracuje v lineární části převodové charakteristiky a je pokud možno v symetrickém zapojení. Pokud se použije směšovač s malým šumem a velkým ziskem, může odpadnout vf zesilovač a tím další aktivní prvek, který podporuje vznik rušivých napětí. Lineární směšovače mají však obvykle i menší směšovací strmost a tím i malý zisk, není-li použito speciálních elektronek nebo polovodičů. Mezi směšovač a anténu je nutné zařadit větší počet laděných obvodů s vysokým Q. Oscilátorové napětí pro směšování se s výhodou získává v tzv. premixeru. Přijímače na tomto principu používá již mnoho zahraničních amatérů. Sám jsem podobný přijímač popsal v AR začátkem roku 1971. Na základě

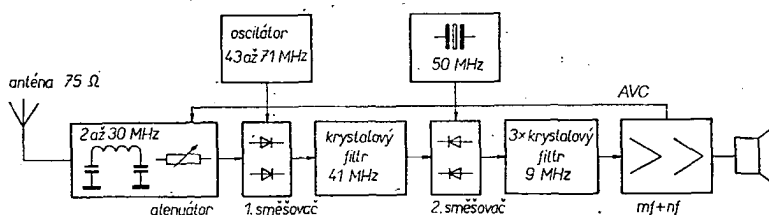
Obr. 2. Blokové schéma přijímače s dvojitým směšováním



Obr. 3. Obvyklejší blokové schéma přijímače s dvojitým směšováním



Obr. 4. Blokové schéma přijímače s jedním směšováním a vysokým mf kmitočtem



Obr. 5. Blokové schéma přijímače typu „up-konvertor“

dlouholetých praktických zkušeností mohu potvrdit jeho vynikající vlastnosti. Používám ho od roku 1970 a během cest jako OK4/mm jsem měl možnost mnohokrát srovnávat v oblastech s přebytkem místních silných signálů. Bez výjimky vyšel vítězně ve srovnání se třemi profesionálními přijímači, které jsem měl na palubě. Jeden z nich byl skutečně špičkový. Srovnání bylo skutečně subjektivně tak výrazné, že jsem byl sám překvapen. V jednom případě byla na profesionálním přijímači křížová modulace tak velká, že v pásmu 21 MHz nebylo možné přijímat ani silnější stanice. Na mém přijímači však nebylo po křížové modulaci či jiném parazitním příjmu ani památky.

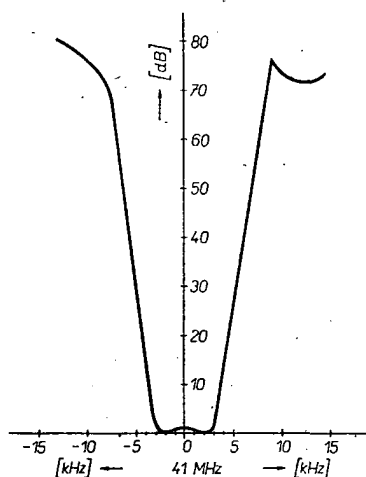
Nejmodernější řešení krátkovlnného přijímače je typ zvaný „up-konvertor“. Jeho blokové schéma je na obr. 5. Přestože používá dvojitý směšování, je nebezpečí vzniku parazitního příjmu minimální. Jak již vyplývá z jeho názvu, probíhá směšování na kmitočtech vyšších, než je přijímané pásmo. Vlastnosti přijímače jsou vynikající. Snadno dosahuje velkého potlačení zrcadlových kmitočtů i směšovacích produktů a

vhodnou volbou 1. mf kmitočtu i rušení na kmitočtu mf. V signálové cestě nepoužívá přeladitelné obvody a přepínání pásem je omezeno na přepínání oscilátoru. Odolnost proti křížové modulaci a vf intermodulaci je dána pouze kvalitou 1. směšovače, na který jsou kladené vysoké nároky. Hlavním požadavkem je malý vlastní šum a maximální linearita, umožňující zpracovat signály v rozsahu větším než 100 dB.

Na vstupu přijímače nejsou laděné obvody, ale pouze dolní propust. Je to spíše širokopásmová propust od 2 do 30 MHz. Za ní je zařazen útlumový člen, kterým se vhodně upraví úroveň přijímaného signálu buď ručně nebo automaticky napětím AVC. Oscilátor pro první směšovač se ladí od 43 do 71 MHz, tedy nad přijímaným pásmem KV. Na výstupu prvního směšovače je zařazen krystalový filtr, jehož kmitočet je také nad přijímaným pásmem. Filtr plní funkci preselektce, a jako takový má v tomto případě daleko menší šířku pásma, než klasické laděné obvody, užívané dosud na vstupu. Tím se zapojení nejvíce blíží ideálnímu řešení se soustředěnou selektivitou přímo na vstupu příjí-



mače. Na druhý směšovač již nejsou kladeny tak vysoké požadavky, je však nutné, aby pracoval v lineárním režimu. Druhý oscilátor je pevný, řízený krystalem. Na vstupu má zesilovače s velkým zesílením je krystalový filtr soustředěné selektivity. Zapojují se dva i více filtrů za sebou. Vojenské a profesionální přijímače používají první má kmitočet v okolí 100 MHz. Výroba selektivního krystalového filtru je však na těchto kmitočtech drahá. Japonská firma Tokyo Communication Equipment Co. dala do prodeje filtry na kmitočtech 41 a 49 MHz pro komerční a amatérské přijímače. Jejich rozměry (a cena) jsou srovnatelné se známými filtry řady XF9 firmy KVG. Průběh propustné charakteristiky filtru je na obr. 6. Šířka pásma je  $\pm 3,5$  kHz pro pokles 6 dB. Je volena tak, aby propustila kmitočty při AM a se sníženou kvalitou i úzkopásmové FM. Konečný útlum filtru je kolem 75 dB. Je zaručeno, že šířka přenášeného pásma a strmost boků je stejná pro všechny přijímané kmitočty. U dosud používaných laděných vstupních obvodů není možné na vyšších pásmech KV dosáhnout šířky propouštěného pásma menší než 50 až 100 kHz.



Obr. 6. Propustná křivka filtru na kmitočtu 41 MHz

Zapojení dolní propusti je na obr. 7. Charakteristika propusti je rovná v rozsahu od 2 do 30 MHz. Kmitočty pod 2 MHz a nad 30 MHz jsou potlačeny. Jednodušší přijímače používají propust pro celý rozsah KV, náročnější dělí pásmo KV na několik úseků a pro každý z nich je použita samostatná dolní propust.

Typ přijímače „up-konvertor“ umožňuje snazší konstrukci komunikačního přijímače pro celý rozsah KV. Je třeba zajistit pro žádaný rozsah pouze oscilátorové napětí příslušných kmitočtů, odpadá ladení vstupních obvodů a zajišťo-

vání souběhu. Nebýt obtíží se zajišťováním krystalových filtrů, byl by to určitě nejsnadněji zhotovitelný přijímač pro řadu amatérů, který by zároveň splňoval všechny nároky.

Dále se seznámíme s některými obvo-  
dy, používanými v moderních přijíma-  
cích pro zajištění vysoké odolnosti.

## 1. Mezifrekvenční zesilovače

Do mf zesilovače je soustředěno prakticky veškeré zesílení přijímače před detekcí. Technika mf zesilovačů je dostatečně propracována a není třeba se jí hlouběji zabývat. Předpokládáme, že je dodržena zásada kvalitních přijímačů a obvody hlavní selektivity jsou umístěny na vstupu mf zesilovače. Má-li filtr hlavní selektivity dostatečně velký konečný útlum, nejsou požadavky na do držení linearity tak přísné. Musíme však zajistit malý šum zesilovače, který při požadovaném zesílení 90 až 100 dB může ovlivnit citlivost přijímače. U elektronkových mf zesilovačů je vhodné použít alespoň na prvním stupni nízkoušumovou dvojistou triodu v kaskádovém zapojení. Používání příliš strmých elektronek vede k nebezpečí nestability a v takovém případě se šumové vlastnosti zhoršují. Pro polovodičové zesilovače máme i u nás vhodné nízkoušumové tranzistory jako KF167 a KF173. Některé zahraniční přijímače mají i mf zesilovač s tranzistorem FET. Používání integrovaných obvodů není zatím příliš rozšířeno. Využívají se typy CA3028, z našich je velmi dobrý MAA3006. S typem MAA3006 používám zesilovač asi 3 měsíce a ukazuje se jako dobrý. Až udělám konečné závěry, bude popsán v AR. Za zmínku stojí univerzální integrovaný obvod, určený pro komunikační přijímače. Je to typ LM373 výrobek fy National Semiconductor. Tento obvod, sdružující 69 tranzistorů, je řešen jako kompletní mf zesilovač optimálně řešený pro AM, SSB a FM, ve kterém jsou obsaženy všechny detektory a špičkový detektor pro AVC. Přepínání druhů provozu je velmi jednoduché. Zkoušel jsem tento zesilovač 1,5 roku v provozu. Jeho vlastnosti jsou dobré. Pro špičkové nároky však chybí rezerva v zesílení, které je jen 70 dB. Vyžaduje doplnění ještě jedním stupněm se ziskem kolem 20 dB. Tento IO však umožňuje stavbu dobrého mf zesilovače i začátečníkům.

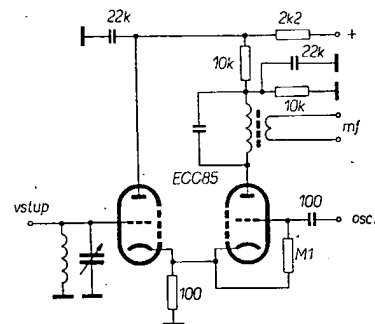
## 2. Směšovače

Směšovač je klíčem k dosažení vysoké odolnosti proti silným nežádaným signálům. Existuje mnoho zapojení směšovačů velmi dobrých i velmi špatných. Špatné nás nezajímají a proto se seznámíme s těmi dobrými, které mohou splnit náročné požadavky. Dobrý směšovač musí mít malý šum, vysokou směšovací strmost a vynikající linearitu. Směšováním v lineární části charakteristiky se však snižuje směšovací strmost a to vede často konstruktéry ke směšování v zakřivené části charakteristiky (a tím

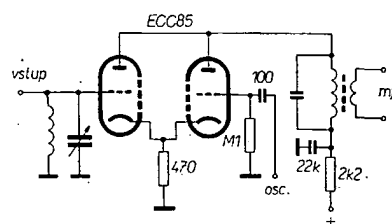
k dosažení většího zisku směšovače). Nastavení pracovního bodu do nelineární části sice umožní generování žádaných kmitočtů druhého řádu, tj. součtových a rozdílových, avšak v takovém bodě jsou účinné generovány i kmitočty třetího a vyšších řádů, které jsou předpokladem pro vznik křížové modulace a ví intermodulace. Dochází i k parazitnímu směšování s harmonickými oscilátory.

Seznámíme se s některými doporučenými typy směšovačů, jak jsou užívány ve špičkových profesionálních a speciálních přijímačích.

a) Jedno z prvních zapojení, které bralo v úvahu otázku odolnosti, popsal konstruktér Squires již v roce 1963. Je to zapojení balančního směšovače se speciální elektronikou 7360. Tato elektronka má přidavné vychylovací anody. Pracuje ve spinacím režimu s oscilátorovým napětím přivedeným na pomocné anody. Poměrně vysoké oscilátorové napětí 7,5 V zajišťuje spínání přijímaného signálu mezi aktivní anodou a katodou. Velikostí oscilátorového napětí se automaticky nastavuje pracovní bod směšovače do lineární oblasti. Směšovač má šumové číslo 5,5 dB na 29 MHz a je schopen zpracovat signál 1,5 V na vstupu. Zapojení zde neuvádím, tato elektronka je u nás prakticky nedostupná. Zapojení bylo popsáno v mém článku o přijímačích v AR 11, 12/1970 a 1, 2, 3/1971.



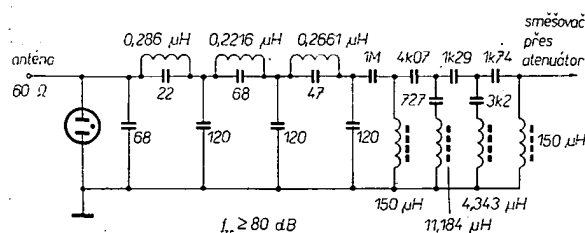
Obr. 8a. Směšovač s dvojitou triodou



Obr. 8b. Směšovač s dvojitou triodou

b) Na obr. 8a a 8b je uveden směšovač s dvojitou triodou. Vhodným typem je elektronka ECC85. V obou případech se oscilátorové napětí přivádí do mřížky druhého systému, přijímaný signál do katody. První systém pracuje jako sledovač, izoluje vstup od oscilátoru. V zapojení na obr. 8a musí mít druhý systém menší stromost než první. Anodové napětí pro druhý systém je proto zmenšeno odporovým děličem. Zapojení podle obr. 8a má větší citlivost než podle obr. 8b, ale vyznačuje se menší odolností.

(Pokračování)

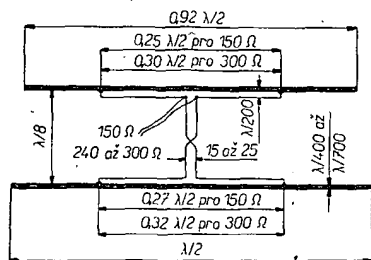


Obr. 7. Zapojení  
dolní propusti do  
30 MHz

## Anténa HB9CV

Výhodou této známé směrové antény je její jednoduchá konstrukce. Lze ji konstruovat jako otočnou, ale i z měděného drátu na izolátorech, pevně nasměrovanou do jediného směru. Lze ji navrhnout jak pro pásma KV, tak i pro pásma VKV. Mnoho amatérů ji má schovanou i doma pod střechou nebo na balkóně. Výhodou je i její širokopásmovost – překryje bez znatelného poklesu vyzářené energie i celé pásmo 28 MHz. Pro všechny zájemce o tuto anténu tedy univerzální recept – rozměry antény, které lze pro libovolný kmitočet vypočítat z vlnové délky.

—ra



Anténa HB9CV

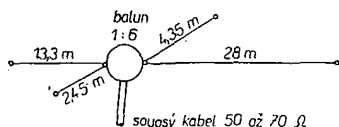
\*\*\*

## Anténa pro všechna amatérská pásma

Tato anténa pracuje na všech amatérských pásmech a lze ji souosým kabelem o impedanci 50 až 70 Ω připojit přímo k vysílači bez dalšího přizpůsobování. Podnět k jejímu návrhu dala anténa typu „Windom“. Tato anténa je půlvlnným zářičem pro nejnižší používané pásmo (tj. asi 40 m pro 3,5 MHz). Napájecí bod antény je v průsečíku křivek průběhu proudu všech požadovaných harmonických kmitočtů od 3,5 MHz. Na zářiči dlouhém 40 m jsou dva takovéto body: leží asi ve 13 m a v 27 m. Zde jsou impedanční poměry pro 80, 40, 20 a 10 m stejné a impedance je asi 350 až 400 Ω. Anténu lze v tomto místě napájet přes balun 1 : 6 souosým kabelem. Připojíme-li další dva vodiče o délce 2,45 m a 4,35 m (v libovolném úhlu k hlavní anténě), pracuje anténa i v pásmu 15 m. Činitel stojaté vlny je na všech pásmech výborný.

—ra

Podle cq DL 6/74



Anténa pro všechna amatérská pásma

\*\*\*

Jeden ze členů posádky kosmické lodi Skylab 2 – Owen Gariot, který strávil v kosmu 59 dní – je aktivním radioamatérem, pracujícím pod značkou W5LFL.

# Automatická LIŠKA

Oldřich Burger, OK2ER

*Automatická liška je jednoduché, účelné zařízení; ocení je především amatéři, kteří strávili několik hodin v kopřivách nebo malině, aby v pravidelných intervalech (po dobu trvání soutěže) klíčovali dokonale ukrytý vysílač radiové lišky. Automatickou lišku jistě uvítají všechny radiokroužky a radiokluby, které soutěže v honu na lišku pořádají, protože malé krabice – na rozdíl od člověka – není proti mysli ležet i několik hodin na sněhu.*

Před návrhem zařízení jsem se zamyslel nad činností obsluh radiových lišek a při řešení úkolu jsem vycházel z tohoto základního rozboru. Hlavním úkolem obsluh je zapínat (popř. i klíčovat) vysílač v dohodnutých intervalech a potvrzovat průchody závodníků kontrolním bodem (tj. nalezení lišky).

Vyloučíme-li kontrolní činnost obsluhy (potvrzování průchodu se dá vyřešit i jinou vhodnou formou, obvykle třeba u orientačního běhu), potom zbývá pouze vyřešit ovládání a klíčování vysílače.

V praxi se lišky střídají ve vysílání v pětiminutových intervalech, principiálně se tedy jedná o velmi jednoduchou operaci, která se dá lehce naprogramovat. V době, kdy elektronické systémy a elektronické počítače ovládly svět kolem nás, je využívání lidské síly pro tento účel neefektivní.

Souhrn všech úvah mě vedl k tomu, abych zkonstruoval funkční vzorek automatického klívoče. Protože mě výsledek mile překvapil, chtěl bych se podělit s ostatními čtenáři AR o získané zkušenosti. Jsem si vědom, že předložená konstrukce není nejprogresivnějším řešením; za cenu několikanásobného zvětšení nákladů by bylo možné problém lépe vyřešit pomocí logických integrovaných obvodů.

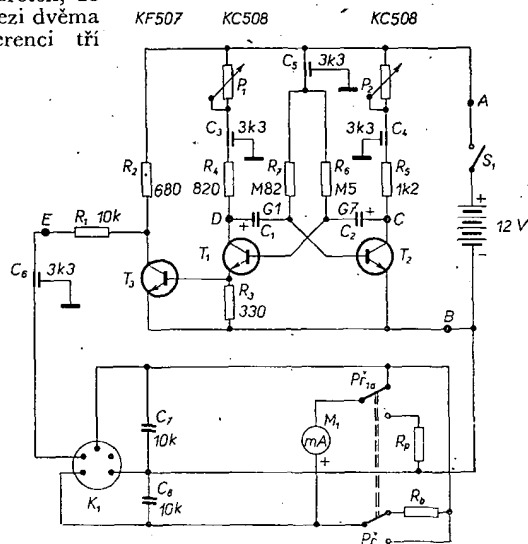
Navržený jednoduchý automatický klívoč nahrazuje za určitých okolností obsluhu lišky, bohužel s určitými „ale“. Nikdo nemůže očekávat od přístroje, který pracuje na nejjednodušším možném principu, že bude záračnou krabičkou. Přestože lze korektními prvky nastavit spínač, který řídí činnost automatické lišky, s poměrně velkou přesností, je třeba mít stále na zřeteli, že „rozladění“ o 1 % způsobí mezi dvěma relacemi lišky časovou diferenci tři vteřin.

Než se rozhodnete pro stavbu automatického klívoče, je třeba zvážit účelnost této investice. Automatickou lišku lze velmi výhodně použít při tréninku, nebo pro místní a náborové soutěže. V případě, že se zajistí kontrola správné činnosti automatu živou obsluhou (v dohledu lišky), není důvod, proč by nebylo možné doporučit použití zařízení i na okresních přeborech.

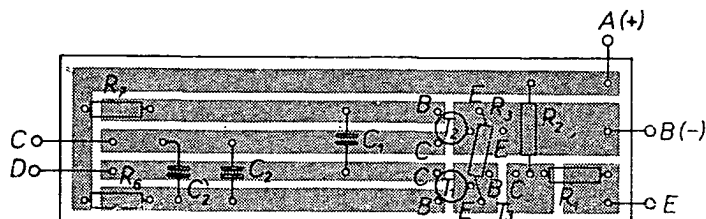
## Řízení provozu lišek

Provoz sítě radiových lišek se řídí dispečinkem. Nánavnost jejich vysílání lze sice zabezpečit mnoha způsoby, ale v praxi se setkáváme převážně se dvěma. První způsob spočívá v tom, že vysílání lišek je řízeno pomocnou radiovou sítí a jednotlivé relace každé lišky jsou startovány a ukončeny pokynem z dispečinku. Nejčastěji jsou v pomocné síti používány radiostanice z řady VXW. Nevýhoda tohoto řešení spočívá v tom, že provoz v pomocné radiové síti bývá slyšet na velkou vzdálenost (v tichu lesa i na 200 m) a může tak upozorňovat závodníky na úkryt „lišky“.

Druhý způsob řízení provozu lišek je méně náročný na materiální zabezpečení akce, protože každá obsluha lišky se řídí vlastními hodinami či stopkami. Bohužel se však stává, že obsluha na relaci zapomene a není-li pořizován magnetofonový záznam, je poškozena ta část závodníků, která byla v kritické době na trati. Dochází pak ke zbytečným protestům. Použitím automatického klívoče se lze těmto nedostatkům vyhnout.



Obr. 1. Schéma „automatické lišky“



Obr. 2. Rozmístění částí součástek na destičce s plošnými spoji J 20

### Princip automatického klíčovače

Hlavní část zařízení tvoří astabilní klopný obvod s dlouhým překlápěcím časem, který periodicky spíná oddělovací tranzistor  $T_3$ . Z jeho kolektoru se odebírá napětí pro ovládání klíčovacího tranzistoru vysílače (obr. 1).

Opakovací kmitočet a délka trvání impulsů jsou v malé míře nastavitelné pomocí potenciometrů  $P_1$  a  $P_2$ , zapojených v kolektorech obou tranzistorů AKO do série s pracovními odpory  $R_4$  a  $R_5$ . Tímto způsobem lze vyrovnávat nepřesnosti, vznikající změnou pracovního režimu AKO; jak se ukázalo, není ani nutné stabilizovat napětí zdroje.

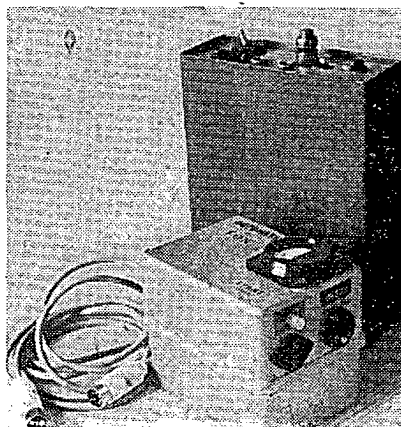
Vzhledem k tomu, že se jedná o velmi jednoduchou konstrukci, nepovažují za nutné popisovat oživování přístroje. Chtěl bych se však zmínit o některých problémech, které se mohou vyskytnout. Zejména upozorňuji na to, že odpory  $R_4$ ,  $R_5$ ,  $R_6$ ,  $R_7$ , které jsou použity v prototypu, se mohou u různých zařízení lišit (parametry použitých tranzistorů). Pro odborně fundované zájemce, kteří nebudou chtít experimentovat s výměnou odporů, doporučuji literaturu [1], kde je uveden přesný výpočet AKO. Jinak u všech uvažovaných odporů platí, že čas je úměrný odporu (čím menší odpor, tím kratší čas). Je třeba mít na zřeteli, že poměr mezi  $R_4$  a  $P_1$  a  $R_5$  a  $P_2$  by neměl být menší než 4:1, aby se nezhoršila přesnost nastavení na úkor zvětšení rozsahu nastavitelnosti.

### Konstrukce

Převážná část přístroje je umístěna na desce s plošnými spoji (obr. 2). Celá destička s AKO a  $T_3$  je vložena do stínícího krytu, vyrobeného ze zbytků cuprexitu. Napájení AKO, přívody k potenciometrům a klíčovací napětí se přivádějí přes průchodkové kondenzátory  $C_3$  až  $C_6$ . Všechny ostatní součástky, měřicí přístroj  $M_1$ , přepínač  $Pf_1$ , potenciometry  $P_1$  a  $P_2$ , konektor  $K_1$ , spínač  $S_1$ , uzavřený blok s AKO včetně zdroje napájení automatického klíčovače jsou vmontovány do spojených skříněk typu B6 (viz obr. 3).

Automatický klíčovač je doplněn měřicím přístrojem, který měří napětí zdrojů vysílače a kolektorový proud koncového tranzistoru (doladení antény). Automatický klíčovač se propojuje s vysílačem šňůrou, opatřenou na obou stranách pětikolovým konektorem.

Pro startování vysílače lišky jsem v původním řešení použil startovací tlačítko, kterým se na krátký okamžik připojoval ke kondenzátoru  $C_2$  vybíjecí odpor  $R_v$ , aby došlo k okamžitému překlápění AKO. V definitivní podobě automatické lišky jsem toto tlačítko vypustil, protože se ukázalo, že k startování stačí hlavní spínač  $S_1$ , lze jím po zavěšení ovládat v kterémkoli okamžiku pracovní stav AKO a tím i činnost vysílače.



Obr. 3. Celkový vzhled přístroje

Odpory  $R_p$  a  $R_b$  jsou dány typem použitého měřicího přístroje. Vypočítají se z následujících vzorců:

$$R_b = \frac{R_1}{(n-1)} \quad [\Omega]$$

$$R_p = R_1(n-1) \quad [\Omega],$$

kde  $R_b$  je odpor bočnicku,  $R_p$  odpor předřadného odporu,  $R_1$  vnitřní odpor měřicího přístroje,  $n$  koeficient pro  $n$  násobné zvětšení rozsahu měřicího přístroje. Protože měření napětí zdroje vysílače

a kolektorového proudu koncového tranzistoru je informativní, postačí orientační výpočet. Jako  $R_b$  se mi osvědčila vf tlumivka ze staršího TV přijímače, navinutá na čtvrtwattovém odporu.

Popisované zařízení je možno použít i ke staršímu typu vysílačů pro hon na lišku, které vyráběla ÚRD v Hradci Králové, po drobném zásahu do jeho původní konstrukce. Vzhledem k tomu, že toto zařízení nebylo v AR popisováno, je na obr. 4 jeho původní schéma a na obr. 5 upravené zapojení pro připojení klíčovače. Dnes se již tento typ vysílače nevyrábí a je nahrazen vysílačem MINIFOX II, který prodává prodejna URK v Praze (pouze organizací Svazarmu – pozn. red.). Upozorňuji však čtenáře, kteří by uvažovali o stavbě vysílače, že i na toto jednoúčelové zařízení se vztahuje zákon o povolování radioamatérských vysílacích stanic, a že je tedy nezbytně nutné, aby nejen jeho užívání, ale i pouhé přechovávání bylo kryto povolovací listinou.

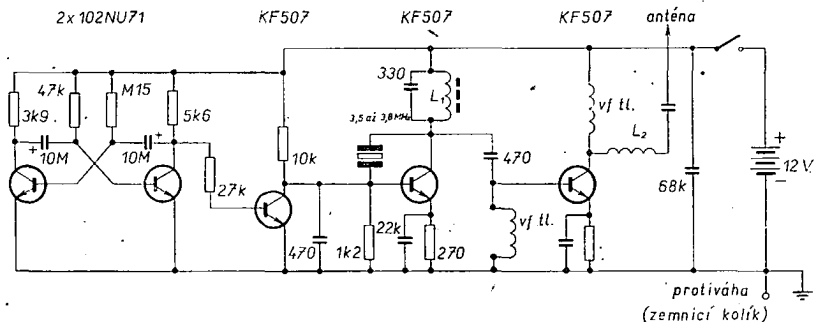
### Závěr

Zařízení automatické lišky jsem zkoušel několik desítek pracovních hodin a během této doby se na přístroji neobjevily závady. Pracovní režim AKO se ustálí asi půl hodiny po zapnutí. Po dodatečné korekci nastavení obou „časotvorných“ potenciometrů je přesnost spínání velmi dobrá. Za dvě hodiny provozu vznikla proti původně nastaveným intervalům časová difference 5 vteřin.

Domnívám se, že pro účel, kterému má automat sloužit, je tato přesnost dostačující. Praxe však nakonec sama ukáže, zda navrhovaný automatický klíčovač bude vysněnou „krabičkou“, která má šetřit organizátorům soutěží v honu na lišku jejich čas.

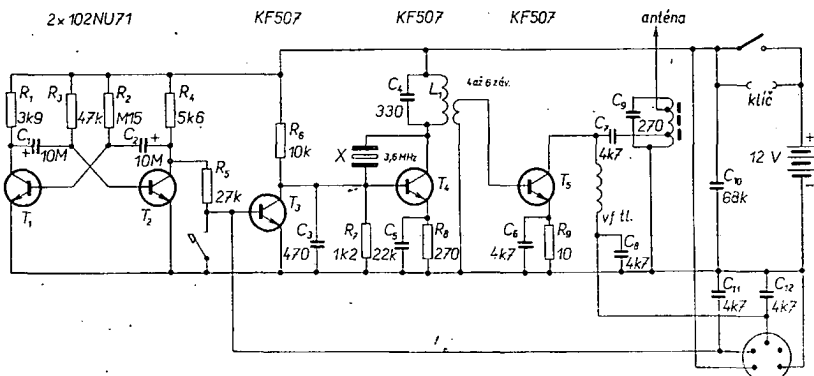
### Literatura

- [1] Myslík, A.: Spínací obvody v praxi. RK 6/73.



Obr. 4. Schéma původního vysílače

( $C$  v emitoru posledního tranzistoru je 4,7 nF,  $R$  10  $\Omega$ ; vf tlumivka je na odporu 3,3 k $\Omega$ ; 0,25 W)



Obr. 5. Schéma vysílače upraveného pro připojení klíčovacího zařízení

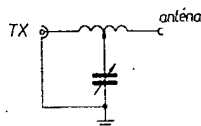
(na — pól baterie se připojuje zemniční kolík — protiváha; klíč v bázi  $T_3$  má být rozpojovacím kontaktem dvojpolového přepínače použitého k uvádění zařízení do provozu — oprava autora)

## Rychlé a jednoduché přizpůsobení libovolné antény

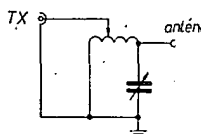
Často je zapotřebí – obzvláště při vysílání z přechodného stanoviště – použít k vysílání náhražkovou anténu, kus drátu neurčité délky. Nastávají potom potíže s jeho přizpůsobením k vysílači tak, aby byl vyzářen co největší výkon. Jak prakticky vyzkoušel ZL1BNV, lze téměř ve všech případech uspět s anténním členem, složeným z jedné cívky a jednoho kondenzátoru. Nejčastěji využitelné je zapojení podle obr. 1. Pokud nevyhoví, použijeme zapojení podle obr. 2 nebo 3.

Anténní člen nastavujeme tak, že mezi sousoy kabele od vysílače a vstup anténního členu zapojíme měřič CSV a cívku i kondenzátorem ladíme na nejmenší odražený výkon. Potom doladíme vysílač na maximální výkon a celý postup několikrát zopakujeme. Ladičí kondenzátor může mít kapacitu asi 200 pF, cívku s běžcem (inkurantní typ) můžeme nahradit i běžnou cívku s odbočkami s indukčností asi 30 až 100  $\mu$ H. –ra

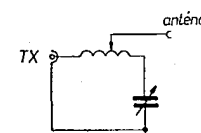
Podle Break-in 1/74



Obr. 1.



Obr. 2.



Obr. 3.

ozývají prefixy CY2, KL2ARW byl speciální prefix z New Yorku, KX8EAA pracuje z Ohio, ozývá se i KS9EAA z Mich., WC1CMC pracuje z New Hampshire, WW3FAF z Wash., DC., WX4NEP je Virginia a WM0SF z Missouri.

Pod značkou 3B9DL pracoval WA5ZWC kratší dobu z ostrova Rodriguez a to pouze telegraficky. QSL na jeho domovskou značku.

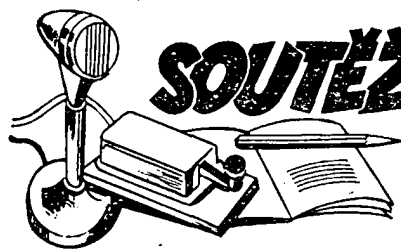
Několik novějších QSL-informací z poslední doby: A6XB přes K1DRN, A7XA přes DJ6ZB, A9XW přes WA5ZNY, C21DX přes JA1OCA, CR3ON přes CT1BH, HL9TG přes WA7KYZ, IB0JN přes 18KDB, ID9DMK přes I2DMK, KG6SB přes W7PHO, P29FV přes K6ZDL, VP5WW přes WB4EYX, 5V7PW přes DJ1AW, 5T5CJ přes W4BAA, 5X5NK přes DL1YW, 7Q7DW přes G3AWY, 8P6CW přes W2GHK, 4W1GM přes W3HNC, 5Z4PP rovněž na W3HNC, 3B9DL přes WA5ZWC, FY7AU přes WB4VUP, CR9AW přes CT1KE, 5H3RC na Box 21, George Corner City, ZFIRD přes WK3T, FL0JN přes I8JN, FB8XC přes F2MD, HZ1KE přes G5KW, P29DV přes W8PD, P29RJ přes JH3HPX, VP2MRA přes VE8RA, VP8MS na WA7OBV, ZF1BR přes W4KA, 9L1JM na D. L. Jones, Box 1, Captiva Island, Florida, 33924 (žádá IRC).

Do dnešní rubriky přispěli: OK1ADM, OK3MM, OK2BRR, OK1JAX, dále pak OK3-26346 a OK2-14760. Je nás opět málo a prosím i další dopisovatele, zasílejte své zprávy z pásem vždy do osmého v měsíci.

## Radioamatérská spojení na cestě kolem světa

V době od začátku srpna do poloviny listopadu 1974 uskutečnila československá námořní loď Vítkovice cestu kolem světa. Vedla z Polska, přes Panamu, Japonsko, Austrálii, Jihoafrickou republiku do Velké Británie. Během cesty jsem denně navazoval radioamatérská spojení pod značkou OK4NH/MM. Vysílal jsem zcela pravidelně převážně v okolí kmitočtu 14 140 kHz SSB, v menší míře i na 3 795 kHz, 21 240 kHz a CW v polovině CW pásme. Vysílal jsem většinou ve 14.00 a 18.00, ale také v 06.00, 10.00 a ve 22.00 GMT. Spojení jsem navazoval na japonském transceiveru Kenwood (Trio) TS-520 pro 3,5 až 28 MHz s citlivostí 0,5  $\mu$ V a příkonem kolem 200 W PEP. Antén bylo několik. Dařilo se vyladit i služební vertikál 17 m vysoký, rezonující v lodních pásmech se vstupní impedancí kolem 50  $\Omega$ . Zhruba o 6 dB lepší výsledky dávaly vertikální dipóly pro 20 a 15 metrů, napájené paralelně sousoy kabelem 75  $\Omega$ .

I když jsem se snažil hlavně navazovat spojení s domovem, neomezoval jsem ani spojení s ostatními radioamatéry. Poněvadž zvláště pobyt v oblasti Tichého oceánu byl po stránce komunikační velmi poučný a během cesty jsem navázal přes 700 spojení, rozhodl jsem se podělit se o své bezprostřední dojmy a poznatky s československou radioamatérskou veřejností. Snad nejzajímavějším poznatkem z oblasti Tichomoří je, že odtud nebylo vůbec skutečného spojení s Afrikou a spojení s Evropou byla velmi řídká. Podmínky šíření v srpnu a začátkem září byly podprůměrné a na cestě nás potkalo několik tajfunů. Jejich výskyt v celé sérii jistě svým způsobem ovlivnil i komunikační spoje. Osvědčilo se proto sledovat vysílání stanice WWV z Fort Collins. Současně bylo slyšet i stanici WWVH na Havajských ostrovech. Obě stanice oznamují telefonicky každou minutu čas v GMT a to tak, že nejdříve je slyšet ženský hlas z Havaje a pak mužský z Colorada. Casový tón je společný. Pro první orientaci o podmínkách šíření je slyšitelnost toho či onoho hlasu dobrým vodítkem. WWV navíc vždy o 15 minutě každé hodiny vysílá telefonicky předpověď šíření krátkých vln v kódu W, U, N, kde W1 značí nepříznivé, W2 velmi chabé, W3 chabé, W4 chabé až příznivé, U5 příznivé, N6 příznivé až dobré, N7 dobré, N8 velmi dobré a N9 vynikající podmínky. Lepší než N6 nebyly zaznamenány a W4 byly obvyklou předpovědí. Určitě se vyplatí sledovat vysílání těchto stanic i doma. Jelikož z oblasti Havaje se mi dařilo spojení pouze s OK1MPP, ověřil se tím i význam předpovědi OK1GM v Amatérském rádiu, neboť OK1MPP se jimi důsledně řídil a proto také spojení dosáhl. Po československých stanicích zmizela stopa již u břehů Mexika a nová spojení se s nimi začala dařit až u japonských břehů. Z Evropy byly v okolí Havaje slyšitelné jen sovětské stanice z Ukrajiny a evropských oblastí ruské federace. Běžné tam „bouraly“ stanice jihoafrické zvláště z Peru a Brazílie. Mnohý z OK amatérů touží po spojení s oblastí Tichomoří a klade si otázku, proč se mu to nedaří i když je dobře vybaven. Hlavní příčinu vidím v tom, že tamní stanice po DX spojeních netouží a chtějí se pobavit jako mnohé stanice doma, jelikož provoz známe z pásma 80 m. Jelikož vzdálenosti mezi tichomořskými ostrovy jsou obrovské a stanice na nich poměrně málo, stává se tak takovýmto diskusním pásmem pásmo dvacetimetrové. Není vzácností slyšet hodinová spojení mezi Gilbertovými ostrovy (VR1AA) a Západní Samouou (5W1AL) nebo mezi ostrovmem Fidži (3D2AR) a Nauru (C21DX) právě v době, kdy jsou podmínky pro spojení s Evropou. Ve zmíněné oblasti jsou relativně nejvíce slyšet stanice z Tahiti (FO8), z nichž mnohé zase odrazuje od dálkových spojení neznalost angličtiny a orientují se tedy převážně na stanice mluvící francouzsky. Provoz vzácnějších stanice



# SOUTĚŽE A ZÁVODY



## Soutěž k 30. výročí osvobození

Na počest 30. výročí osvobození ČSSR se rozhodl OV Svazarmu v Blansku a OR ČRA Blansko uspořádat v jubilejním roce okresní přebory v moderním víceboji telegrafistů a v rychlotelegrafii. Současně vyzývá všechny ostatní OV Svazarmu v ČR k následování a vypisuje soutěž v organizaci přeborů v těchto branných sportech.

Cílem soutěže je získat mladé radioamatéry pro vzájemné měření svých sil a odborných znalostí v radioamatérských, vysoce náročných branných sportech, umožnit jim získání výkonostních tříd a přispět tím k realizaci úkolů daných závěry V. sjezdu Svazarmu a úkolů, stanovených JSBVO. Každý soutěžící okres bude hodnocen podle počtu získaných závodníků. Přesné podmínky soutěže k 30. výročí osvobození i přesné podmínky soutěže v MVT a rychlotelegrafii jsou k dispozici na všech OV Svazarmu.

Jihomoravský KV Svazarmu a KR ČRA v Brně vyzývá všechny ostatní KV Svazarmu v ČR k soutěži v organizaci krajských přeborů v moderním víceboji telegrafistů a v rychlotelegrafii.

Cílem soutěže je podpořit zájem mladých radioamatérů o tyto branné sporty, umožnit jim získání vyšších výkonostních tříd a tím i účast na vyšších postupových soutěžích.

Každý soutěžící kraj bude hodnocen podle počtu zúčastněných závodníků. Přesné propozice této soutěže i soutěží v MVT a rychlotelegrafii jsou k dispozici na všech KV nebo KS Svazarmu.

Vítězové obou soutěží budou odměněni a výsledky budou zveřejněny ve svazarmovském tisku. Těšíme se na bohatou účast v soutěžích a všem soutěžícím přejeme mnoho zdaru!

OR ČRA Blansko a  
KR ČRA Brno

Rubriku vede ing. V. Srdinka, OK1SV,  
Havlíčkova 5, 539 01 Hlinsko v Čechách

Operátorem expedice na Navassa Isl., KC4NI, byl WB8EUN. Expedice již skončila nevalným úspěchem pro nás. QSL na jeho domovskou značku. BV2B je jedinou SSB stanicí na Taiwanu. Operátorem je BV2A, který má od 1. 12. 1974 povolen provoz SSB pod touto značkou. Používá kmitočtu 14 214 kHz, případně 14 250 kHz a QSL požaduje pouze na adresu: P.O. Box 101, Taipei, Taiwan.

Počátkem roku se objevují stanice VP5AA a VP5BT na SSB. Je to expedice několika amerických operátorů pod vedením W1WQC, kteří tam pravděpodobně zajišťují o weekendech. QSL pro obě značky vyzívá WA5QYR.

FR7IA/T z Tromelinu oznámil, že tam skončil činnost dne 15. ledna a vrátil se na FR7. V měsících květnu a červnu tam bude pracovat Guy, FR7ZL/T, zatím je ještě na Juan de Nova pod značkou FR7ZL/J, ale pracuje pouze telegraficky.

Z Antarkidy budou po dobu 14 měsíců pracovat v brzké době stanice FB8YB a FB8YC. Oběma bude dělat manažera F9MD, QTH Adelaide Land.

Změna prefixu je hlášena z Gambie, kde od 1. 1. 1975 používají místo dosavadního prefixu ZD3 prefix C5A až C5Z. Tamní stabilní stanice ZD3G se již ozývá pod značkou C5AG.

Z ostrova Norfolk pracuje nová aktivní stanice, VK2BZM/VK9, a to SSB na kmitočtu 14 178 kHz, případně 14 195 kHz. Stabilně tam pak ještě pracuje VK9JA.

Potřebujete-li Aldabru, v současné době vysílá VO9HCS z ostrova Cosmoledo, který platí pro DXCC jako Aldabra Isl. Objevuje se v poledních hodinách kolem kmitočtu 21 285, případně 21 320 kHz na SSB. Jeho manažerem je WA1HAA.

Několik údajů o světových DX-sítích, které jsou u nás méně známy: African-Net pracuje na 21 355 kHz od 18.00 do 20.00 GMT denně. Arabian Knights Net: každý pátek 14 195 kHz od 13.30 GMT, vede ji JY3ZH. International-DX-Net na 14 250 kHz každý pátek od 05.00 GMT – vede ji rovněž JY3ZH, a USA County Hunters Net na 14 336 kHz denně od 14.00 GMT. Všechny těchto sítí je možno využít přihláste-li se!

Několik zajímavějších nových prefixů: WG4TWN pracoval z Kentucky, WS1ACR – Jachting Club, 4M7AA byl YV7AA – QSL na jeho domovskou značku. Z Kanady se nyní

z Tichomoří se obdává mezi 14 100 až 14 200 kHz zřejmě pro rušení, které by je nad 14 200 kHz čekalo od stanic ze západních států USA. Na cestě z Japonska do Austrálie bylo v pásmu 21 MHz hodně stanic z Papui, např. P29KE, P29MD, P29FV a další. Dají se tam snadno „dělát“ i stanice z Vietnamu, Laosu a Koreje, ale opět jenom místně, neboť operáři jsou většinou příslušníci americké armády. Nejsou dobře vybaveni anténami a proto jsou v Evropě tak vzácní. Velmi snadno a dobře se pracuje se sovětskými stanicemi z Dálného Východu, které mají dokonale antény. Nejsou tam výjimkou stanice s tříprvkovými anténami Quad. To, že je doma slyšíme jen zřídka, lze přisoudit jedině nevhodným časovým rozdílem. Od břehů Austrálie a v okolí Salomounových ostrovů, které jsme projížděli, byly nejčastěji slyšitelné stanice z Itálie a Japonska, z nichž japonské tam doslova okupují pásma 20 a 15 m. V Indickém oceánu v řijnů nebyly podmínky a spojení se odtud s Evropou dařilo s oboustranně špatnou slyšitelností. Jediné OK1YI a OK1AGH a jejich dobré antény prorazily hladinu atmosférického rušení a jejich signály byly vynikající. V Atlantickém oceánu až do Panamy se zase velmi dobře pracovalo na 80 metrech. Není tam rušení, které známe z Evropy, a proto se tak snadno stanicemi z Jižní Ameriky daří dělat DX spojení na tomto pásmu.

Vzhledem k nepříznivým jevům v ionosféře v tomto roce lze považovat spojení s domovem takřka po celé trase jako úspěch. Z bohatého přehledu uskutečněných spojení považují za dobré uvést cizí stanice, které se na pásmu často vyskytovaly. Byly to zejména: CT3AK, H18LC, YN1JK, YS1GMV, HP2CO, FY7AQ, T12JX, XE1IIM, F08EG, TG9KZ, KZ5BC, Y18KW, V1AA, 5W1AL, VP1MT, FB8BK, 3D2AJ, 3D2AR, C21DX, 8J1AB (MNG JR2HAG), JD1ADG (MNG JA2NJE), P29MD, FB8ZC, KX6LQ, FB8XF, FR7AI a další. Nezapomenutelná byla spojení se sovětskou stanicí ze Sachalinu UV0EX, s radiokubem z Novosibirsku UK9OAP, kde jako host pracoval OK1HAQ, s pionýrským táborem na Krymu USARTEK a z našich stanic se stanic na Libereckých výstavních trzích OK5LVT.

Během pobytu v Tokiu jsem obdivoval sortiment potřeb a zařízení pro amatéry-vysíláče ve čtvrti Akihabara. Je nutné zdůraznit, že ani nejlépe vybavené a specializované obchody pro amatéry v USA, které jsem měl možnost vidět, se nemohou tomu, co je dnes soustředěno na Akihabare v ničem vyrovnat. Svědčí to o velkém rozvoji elektroniky v Japonsku. Není divu, že to je asi hlavní příčina proč dnes mezi amatéry ve světě začínají převládat japonská zařízení firem Trio a Yaesu, která známe z Evropy pod značkami Kenwood a Sommerkamp. Stále ještě levná pracovní síla v této ostrovní říši a tím i malá cena těchto zařízení na světových trzích umožňuje dnes přímo explozivní rozvoj amatérského vysílání. Japonci mají dokonale reklamou, což spolu s mobilitou a miniaturizací zařízení je předpokladem dobrého odbytu jejich výrobků. Japonský transceiver obsahuje v jedné skřínce všechno, to, na co tradiční výrobci dosud potřebovali skřínky dvě. Při mém pobytu v Japonsku firma Yaesu, která konkuruje firmě Trio, právě vyvinula a dala do prodeje nový model rozšířený FT-101 pod označením FT-201 a prodejní cenu stanovila v Japonsku na 434 dolarů, což je hluboko pod cenou podobných amerických zařízení: Na japonském trhu jsou také monitory pro SSTV od firmy Teli Hamvison SS-727 M a SS-303 M a SSTV kamera SS-727 C. Vzhledem k nákladnosti zařízení je však SSTV stanic v JA poměrně málo. Měsíčník japonských amatérů CQ HAM RADIO (minimálně číslo je vždy alespoň 2,5 cm tlusté!) přináší pravidelně články a návody z oblasti SSTV. Zatímco začínající stanice ve světě mají dnes většinou transceivery typů FT nebo TS z Japonska, je zajímavé, že v anténách stále ještě převládají americké směrovky typů TA33. I v této oblasti, domnívám se, dojde brzy ke změně. Na tamním trhu je mnoho dobrých antén. Japonská firma Asahi právě v době mého pobytu uvedla na trh svoji novou tříelementovou směrovku NEWFAS-33. Počin Ústředního radioklubu Svazarmu, že již v roce 1973 začal vybavovat naše přední radiokluby japonskými transceivery, lze z tohoto hlediska hodnotit jen kladně. Nebylo by na škodu, kdyby podobná akce byla započata i s japonskými směrovými anténami. Na Akihabare bylo také velikým zážitkem sledovat stovky barevných televizorů, jejichž barvy jsou snad nejvíce živé na světě. Tokijská Akihabara s obrovskými obchody je ze zastrčenými krámkami drobných majitelů zanechala v mé radioamatérské duši ten největší dojem a rád se tam budu znovu vracet.

Práce z lodí je zajímavá i vzhledem k tomu, že prefix OK4 je ve světě stále ještě vzácností a pro mnohé je překvapením, že Československo, vnitrozemský stát, se zabývá námořní dopravou a vlastní dokonce 11 námořních lodí. Spojení s domovem je v nedozírných dálkách světových moří velikou radostí a posilou. Věřím proto jménem československých amatérů OK1TZ, OK1FCA, OK2PEN a OK3CM, kteří rovněž pracují na čs. lodi a i oni se ozývají pod prefixy OK4, že jim OK amatéři budou věnovat stejnou pozornost, jakou věnují a věnovali mně. Závěrem chci touto cestou poděkovat věrnému průvodci OK1AVF, se kterým jsem udržoval spojení takřka po celé trase cesty kolem světa, a manažerovi OK1IBF, který pečlivě vyřizoval a vyřizuje moji QSL agendu.

OK4NH/mm



V čas vánoční jubilovala družice AO-6 svým 10 000. oběhem a AO-7 první pětistovkou. Vypuštění AO-7 způsobilo další vlnu zájmu o provoz přes družicové převaděče a tak je možno přes Oscary slyšet stále nové a nové stanice. Také v ČSSR přibýly k dosavadním 32 nové čtyři stanice. Hlavní zájem se soustřeďuje na nové převaděče AO-7, o nichž bylo referováno v předcházejícím čísle AR. Značnou výhodou proti AO-6 je to, že převaděče pracují nepřetržitě během všech přeletů, zatímco u AO-6 je od počátku poruchové ovládání zapínání a již delší dobu je pro špatný stav palubní baterie provoz omezen na odpolední a večerní přelety v pondělí, čtvrtek a sobotu a na dopolední přelety v neděli.

Velmi dobře pracuje zejména nový převaděč 70 cm/2 m na palubě AO-7 a spojení je možné dosáhnout i se skromným zařízením. Např. OK1DAP navázal své první spojení s výkonem pouze 1,5 W a anténou 2 x 4 el. Yagi (pro kruhovou polarizaci), namontovanou na okně. S podobným zařízením lze však pracovat jen zřídka a je třeba značné dávky trpělivosti, protože velké množství západoevropských stanic používá nepřímé velké velkých vyzářených výkonů a automatické řízení zisku lineárního převaděče slabé signály prostě „vymaže“. Vůbec první spojení v ČSSR přes družicový převaděč 70 cm/2 m navázal OK1MG již 58. obletu AO-7 a koncem prosince měl Toník již přes 180 spojení s 93 různými stanicemi z 25 zemí 3 světadílů. V té době pracovalo přes tento převaděč celkem 9 čs. stanic.

Zdá se, že převaděč 2 m/10 m, přesto že má větší výkon, pracuje poněkud hůře, než podobný převaděč AO-6. Je to způsobeno jiným nastavením automatického řízení zisku, které začíná působit při menších úrovních vstupních signálů, než u AO-6. Nevylučuje se ani možnost vadného tranzistoru v mřížkanalovém převaděči. Prvé týdny po startu se též značně uplatňoval únik, způsobený rychlou vlastní rotací družice. První čs. spojení přes AO-7 navázal OK3CDI hned první den funkce převaděče 2 m/10 m, a to při 19. obletu. Ke konci roku Ondřej navázal přes převaděče 2 m/10 m obou Oscary dohromady přes 4 000 spojení s 450 různými stanicemi 47 zemí 4 světadílů. V té době pracovalo přes převaděč 2 m/10 m AO-7 celkem 10 čs. stanic, ovšem 7 z nich pracuje převážně přes převaděč 70 cm/2 m.

Také na zařízení AO-7 se objevily některé drobnější závady, týkající se telemetrického vybavení. Majákový vysíláč na 435,1 MHz občas samovolně snižuje výkon z 200 mW na několik málo mW, přesto lze však jeho signály ještě přijímat. Druhou závadou je špatná funkce prvních pěti telemetrických kanálů, které předávají informaci o celkovém proudu sluneční baterie a proudtech z jednotlivých panelů solárních článků. Údaje jsou ovlivňovány vř polem převaděčových vysíláčů a jsou proto falešné.

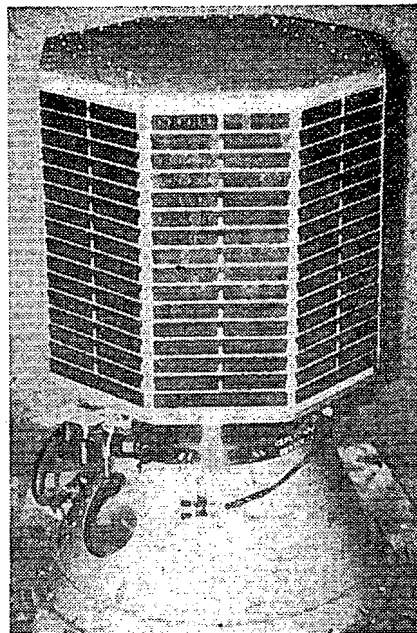
Platné služby vykonává i palubní paměťová jednotka CODESTORE. Pomocí ní jsou telegraficky oznamovány různé zprávy a sdělení řidičů centra AMSAT. V prvních dnech byly vysílány základní parametry dráhy AO-7, později třeba i vánoční a novoroční zdravice. Např. dne 5. 1. 1975 bylo možno během celého dne zapisovat tuto zprávu, týkající se rozvrhu provozu převaděčů po r. 1975: ...HI DE OSCAR 7 WEDNESDAYS UTC ARE OFF DAYS FOR 2 WAY COMM BUT REPEATERS WILL BE ON FOR TESTS ETC DE 2BYG HI DE..... atd. Podpis 2BYG je zkratka hlavní řidičské stanice pro AO-7, již je VE2BYG.

Během ledna začalo docházet k zajímavému stavu, kdy obě družice AO-6 i AO-7 jsou současně nad obzorem při jednotlivých přeletech. Doba startu AO-7 byla zvolena tak, aby rozdíl mezi přelety AO-6 a AO-7 byl asi šedesátiminutový, tj. družice byly posunuty navzájem přibližně o polovinu obletu. Dráha AO-7 je ale asi o 2 km nižší než dráha AO-6 a proto AO-7 obíhá rychleji. Rozdíl je na první pohled nepatrný – pouze 3 vteřiny za jeden oblet, ale začátkem ledna AO-7 „doholnil“ AO-6 na méně než 20 minut a při nadhlavníkovém přeletu jedna družice ještě nezapadla a druhá již vyšla nad obzor. Koncem ledna pak dochází k úplné „konjunkci“ družic, které se několik dnů nacházejí téměř na stejném místě. Podobná situace se bude opakovat v červnu – červenci. Přiblížení obou Oscary na vzdálenost přímé „viditelnosti“ přináší problémy, které byly patrné již počátkem ledna. Např. při vysílání málo směrovou anténou na kmítových, které jsou společně vstupním kanálem převaděčů 2 m/10 m, tj. mezi 145,90 až 145,95 MHz, je možno slyšet na 29,45 až 29,50 MHz tutéž stanici dvakrát s kmítovitou „roztečí“ několika kHz. Při současně funkci převaděče 70 cm/2 m a 2 m/10 m obou Oscary lze signály stanic, vysílajících na 432,125 až 432,175 MHz přijímat dokonce na dvou pásmech, tj. na 145,975 až 145,925 i na 29,475 až 29,525 MHz! Těmto

efektům, působícím provozní zmatek, lze čelit pouze vypnutím některého z převaděčů. Protože ale vypínání a zapínání AO-6 není spolehlivé, občas asi nějaký zmatek nastane.

Závěrem lze shrnout, že vypuštění družice Amsat-Oscar 7 představuje další pokrok v radioamatérské komunikaci a významně přispívá k zvýšení zájmu o práci na VHF/UHF pásmech. Úspěšná účast čs. amatérů na provozu již od prvních dnů po startu ukázala, že propagace i průprava získaná dvouletým provozem přes AO-6 nebyla zbytečná a že čs. radioamatéři jsou na dobré cestě uhlížet si na tomto poli své přední postavení ve světě.

Ing. K. Jordan, OK1BMW



Družice AMSAT - Oscar 7

### Referenční oblety družice AO-7 v měsíci dubnu

V následující tabulce je přehled přeletů AO-7 nad rovníkem v jednotlivých dnech měsíce dubna. Je udán druh provozu, číslo obletu, datum, přesný čas GMT a souřadnice místa (západní zeměpisná délka), kde dráha AO-7 při tomto obletu protíná rovník. Jelikož známe přesnou dobu obletu (viz AR 2/75), lze snadno vypočítat v kolik hodin bude AO-7 přelétat nad ČSSR.

provoz	oblet	datum	čas GMT	zem. záp. délka
A	1708	1.4.	00.26,9	56,6°
X	1721	2.4.	01.21.2	70,2°
A	1733	3.4.	00.20.5	55,0°
D	1746	4.4.	01.14.8	68,6°
A	1758	5.4.	00.14.1	53,4°
B	1771	6.4.	01.08.4	67,0°
A	1783	7.4.	00.07.7	51,8°
B	1796	8.4.	01.02.0	65,4°
X	1808	9.4.	00.01.4	50,3°
B	1821	10.4.	00.55.6	63,8°
A	1834	11.4.	01.49.9	77,4°
B	1846	12.4.	00.49.3	62,2°
A	1859	13.4.	01.43.5	75,8°
B	1871	14.4.	00.42.9	60,6°
A	1884	15.4.	01.37.2	74,2°
X	1896	16.4.	00.36.5	59,0°
A	1909	17.4.	01.30.1	72,6°
B	1921	18.4.	00.30.1	57,4°
A	1934	19.4.	01.24.4	71,0°
B	1946	20.4.	00.23.7	55,8°
A	1959	21.4.	01.18.0	69,4°
B	1971	22.4.	00.17.4	54,30
X	1984	23.4.	01.11.6	67,8°
B	1996	24.4.	00.11.0	52,7°
A	2009	25.4.	01.05.3	66,2°
B	2021	26.4.	00.04.6	51,1°
A	2034	27.4.	00.58.9	64,6°
B	2047	28.4.	01.53.2	78,2°
A	2059	29.4.	00.52.5	63,0°
X	2072	30.4.	01.46.8	76,6°

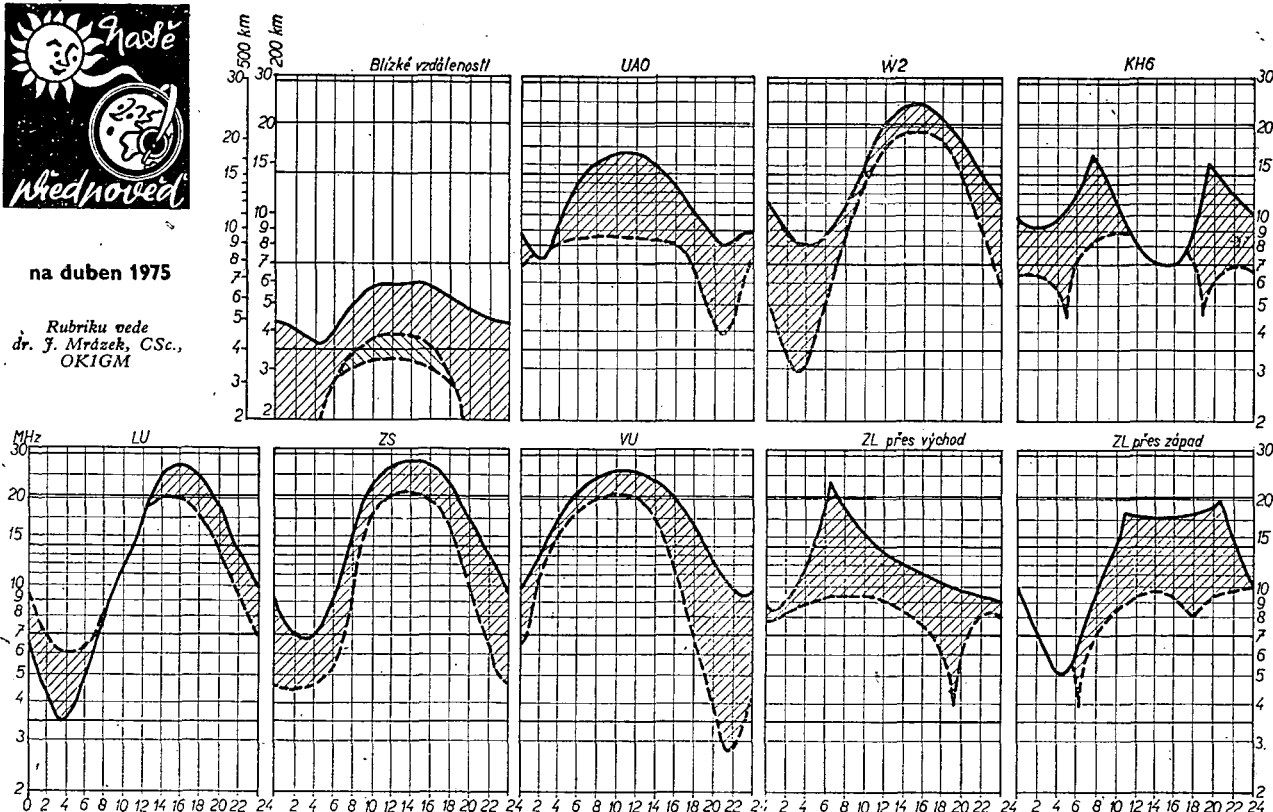
—ra





na duben 1975

Rubriku vede  
dr. J. Mrázek, CSc.,  
OK1GM



Nejprve musím odpovět na připomínku OK1TW, který napsal, že mnohým asi nebude jasné, jak si vykládat graf pro blízké vzdálenosti. Uplýnula totiž již nějaká doba od chvíle, kdy jsme to našim čtenářům vysvětlili. Nuže tedy – hlavní (horní) křivka znázorňuje očekávané hodnoty kritického kmitočtu vrstvy F2, což je současně průběh „nejvyššího“ použitelného kmitočtu pro vzdálenost 0 km. Vysíláme-li tedy „nad křivkou“, musíme očekávat kolem sebe pásmo ticha – tím větší, čím vyšší kmitočty používáme. Spodní křivka, začínající při východu Slunce a končící v době slunečního západu, se týká kolmých odrazů vln od vrstvy E: ve vyšrafované oblasti pod ní jsou kmitočty, na nichž můžeme při

spojení na blízké vzdálenosti počítat s odrazením našich vln od vrstvy E, ležící zhruba ve výši 100 kilometrů. Nejspodnější křivka se tedy současně týká nejnižšího použitelného kmitočtu pro malé vzdálenosti; budeme-li vysílat „pod ní“, musíme počítat s velmi slabým až zcela nečitelným signálem. Všechny křivky v tomto diagramu jsou použitelné při spojeních do vzdálenosti přibližně 200 kilometrů.

Nyní však k dubnové předpovědi. Očekávané „jarní“ podmínky vrcholí obvykle ve druhé polovině března a přenášejí se ještě do první poloviny dubna; po 10. dubnu však musíme již očekávat rychlý růst denního útluhu ve spodních oblastech ionosféry a DX podmínky

zejména na nižších pásmech se budou zřejmě zhoršovat. Současně budou vlivem termodynamických pochodů ve vrstvě F2 nejvyšší použitelné kmitočty pro většinu směrů nižší a budou se i nadále snižovat. V praxi to znamená citelné zhoršení podmínek na pásmu 28 MHz a slabé zhoršení denních podmínek na pásmu 21 MHz. Zato v noci budou uvedené mezní kmitočty vyšší, což znamená pozdější večerní uzavření pásma 21 MHz, přičemž na pásmu dvacetimetrovém budou v klidných dnech podmínky po celou noc. Mimořádná vrstva E se ještě shortskipově projevovala nebude.



## AMATÉRSKÁ TELEVIZE

Rubriku vede A. Glanc, OK1GW, Purkyňova 13,  
411 17 Líbchovice

V minulých rubrikách SSTV jsme se věnovali převážně technickým otázkám a experimentální problematice tohoto druhu provozu. Celkový pohled na praktické uplatnění a využití dosud publikovaných spojení můžeme získat sledováním kroužku SSTV, který je pořádán každou neděli v 09.00 SEC na kmitočtu 3 780 kHz.

Ti, kteří tuto možnost dosud nemají a zajímají se o tento druh provozu, udělají nejlépe, když po vzájemné dohodě navštíví ty, kteří mohou svá zařízení předvést a poradit jak na to.

Rádi bychom postupně uveřejňovali adresy těch, kteří jsou ochotni podobný „servis“ poskytovat. Dnes tedy první „sadu“:

Jaromír Suchánek, OK1JSU, Koněvova 1251,  
415 01 Teplice 2.

Bedřich Franceschi, OK1-19464, Staroměstská 89,  
471 25 Jablonné v Podí.

Václav Nekvasil, OK1ACV,

411 01 Žalostice.

Tomáš Boháček, OK2BNE,  
747 25 Sudice 76 u Boskovic.

Vilém Horáček, OK2PBC, Albrechtova 26  
783 35 Horka n. Mor.

Oldřich Čech, OK2OI, Nádražní 143,  
757 00 Valašské Meziříčí.

Jozef Pota, OK3ZAS, Bajkalská 2,  
040 00 Košice.

Pavel Gallo, Obráncov mieru 12,  
962 12 Detva – Sídliisko.

Další adresy těch, kteří projevili ochotu pomoci, přineseme v příští rubrice. V souvislosti s tím žádám všechny ostatní, kteří mohou předvést své monitory, nebo poradit začátečníkům, aby dali zprávu na moji adresu (OK1GW).

Osmdesátimetrové pásmo je nyní, v minimu sluneční činnosti, stále více využíváno pro oboustranná spojení SSTV. Takřka denně ve večerních hodinách můžeme sledovat kvalitní SSTV signály stanice DL2RZ. Volker používá kameru se samplingovým převodem na SCFM. V kroužku kolem kmitočtu 3 730 kHz se objevují signály celé řady evropských stanic.

Kdo poslouchá v pásmu dvacetimetrů, potvrdí, že při průměrných podmínkách lze vždy pracovat se stanicemi z okrajových států Evropy. Stálými hosty jsou zde IT9LKA, F5VJ, EA6BQ, HA5LP, EI4Q, OH5RM, SV1CG a další.

Při kratší vzdálenosti mezi OK stanicemi lze dobře využít pásmo 21 a 28 MHz. Přenos kvalitních obrázků bez rušení (zvláště výhodné pro nahrávky a fotografování z obrazovky) takto vyzkoušeli OK1AHM, OK1JSU, OK1JLA a OK1GW. OK3ZAS měl oboustranné spojení SSTV na dvaceti metrech s OK1GW.

Zájem o spojení SSTV na VKV stoupá. Po prvním úspěšném pokusu v pásmu 145 MHz přes převaděč OK0A bylo uskutečněno přímé spojení SSTV mezi stanicemi OK1JLA a OK1GW na kmitočtu 145,5 MHz.

Začátek nového roku potvrdil, že můžeme letos očekávat dobrou aktivitu SSTV. Dne 5. 1. byla zaznamenána rekordní účast v kroužku SSTV: OK30PBC, OK30FOR, OK30OI, OK30AMR, OK30PAD, OK30AHM, OK30HBZ, OK30YCC, OK30LF, OK30ZAS, OK30BNE a OK30GW.

Všem čtenářům rubriky SST došel pozdrav od jednoho z pionýrů SSTV u nás, nyní motoplavce OK4NH/MM. Z brazilského přístavu Vitoria proslavá „At žije SSTV“ a slibuje, že již v březnu shlédneme jeho tvář na našich obrazovkách.

OK30GW

## přečteme si

Jakubasch, H.: PRÍRUČKA PRO AMATÉRY - ELEKTRONIKY. Přeloženo z německého originálu Elektronikbastelbuch. SNTL: Praha 1974. Druhé vydání. 260 stran, 168 obrázků. Brož. Kčs 24,-, váz. Kčs 29,-.

Druhé vydání příručky, kterou patrně mnozí čtenáři AR znají z prvního vydání v roce 1971, vyšlo na sklonku minulého roku. Asi první pětina rozsahu knihy je věnována vysvětlení činnosti základních stavebních prvků, používaných v elektronice. V hlavní části publikace jsou popisovány různé zapojení. Tématiky jsou konstrukce rozděleny podle účelu použití (vysílače a přijímače světla, signální a výstražná zařízení, řídicí a regulační technika, dálkové ovládání, kybernetické modely, časové a periodické spínače, měniče napětí, elektronika v amatérském vysílání, bezkontaktní spínání, elektronika v měřicí technice a zvláštní aplikace). Výklad činnosti obvodů podle schématu je doplněn možnostmi jejich použití a pokyny ke konstrukci zařízení; často jsou připojeny též fotografie realizované konstrukce.

Autorův způsob zpracování je velmi vhodný pro daný námet i pro předpokládaný okruh čtenářů. Při vysvětlování činnosti obvodů nebo jednotlivých stavebních prvků dává autor přednost zornitelnému výkladu na základě jednoduchých fyzikálních představ před náročným (i když třeba přesnějším) teoretickým zdůvodněním.

Přes tyto klady má kniha jeden zásadní nedostatek. Originál byl vydán berlínskými nakladatelstvími Deutscher Militärverlag v roce 1965 a přičemž-li dobu zpracování originálu knihy asi tři až čtyři roky, zjistíme, že popisované konstrukce odpovídají



stavu techniky a technologie (popř. součástkové základny) z doby asi před třinácti až patnácti lety, což je při rychlém rozvoji elektroniky neúnosně dlouhá doba. Proto lze knihu doporučit spíše jako soubor námětů pro amatéry, než jako stavební návody, vhodné k realizaci (zajímavé jsou např. kybernetické modely).

Zpracování knihy má některé nedostatky jak v samotném překladu (např. údaje pro vinutí transformátoru na str. 115: ...drátem Ø 1,5 mm smalt bez izolace polohy vinutí..., nebo na str. 145: ...tranzistor se těž nasadí a zapne pohonný motor...), tak v redakčním zpracování (např. na dvou místech je odvolání na předmluvu překladatele, která však v knize chybí; zato na str. 254 a 256 je dvakrát otisknuta též odstavec – poučení k použitému označování doporučené literatury). V knize jsou vhodné uvedeny náhrady stavebních prvků obdobnými typy naší výroby; u transformátorů jsou však uváděny typy jader pouze označením podle německé normy. Doporučenou literaturu by bylo vhodné doplnit nebo nahradit českými publikacemi, které jsou dostupnější a samozřejmě pro většinu zájemců jednodušší pro studium. Při technickém zpracování knihy by snad bylo vhodnější odlišit poznámky překladatele, kterých je velké množství, např. pouze kurzivou a upozornit na to v úvodu knihy. Grafická úprava textu pod některými obrázky (např. u obr. 84 na str. 129) není příliš dobrá. U obr. 4d. a 4e. jsou vzájemně přehozeny texty.

Po přečtení knihy se vnučuje otázka, zda by nebylo vhodnější místo tak zastaralého překladu vydat knihu, zpracovanou kolektivem našich odborníků nebo amatérů. Tak by bylo možno obsáhnout všechny oblasti amatérské elektroniky, zajistilo by se rychlejší zpracování námětů a v konstrukcích by byly použity tuzemské součástky. Také redakčnímu zpracování knihy, i když jde o publikaci určenou pro amatéry, by měla být věnována větší péče.

**Čermák, J., Jurkovič, K.: NÁVRH A KONSTRUKCE NÍZKOFREKVENČNÍCH TRANZISTOROVÝCH ZESILOVAČŮ. SNTL: Praha 1974. Knižnice polovodičové technika, sv. 9. Druhé vydání. 324 stran, 269 obrázků, 40 tabulek. Cena váz. Kčs 28,—.**

Autoři se v knize zabývají problematikou nízkofrekvenčních zesilovačů ve značné šířce; popisují nejen zesilovače pro akustické kmitočty, ale i širokopásmové zesilovače pro měřicí účely, impedanční konvertory a jiné aplikace nízkofrekvenčních zesilovačů.

V úvodní části uvádějí autoři definice základních veličin a stručně popisují provozní podmínky zesilovačů. Druhá kapitola je věnována popisu vlastností tranzistorů jako základních aktivních prvků pro zesilovače. Další dvě kapitoly pojednávají o zpětné vazbě a o základních zapojeních zesilovačů. V páté kapitole, tvořící jádro knihy, je uveden postup návrhu různých typů klasických zesilovačů a praktické příklady jejich zapojení. Šestá kapitola je věnována zvláštním druhům zesilovačů (selektivním zesilovačům, komanderům apod.). V další části je uvedeno několik příkladů použití nízkofrekvenčních zesilovačů ve sdělovací technice. Dále jsou v knize uvedeny platné normy, týkající se zesilovačů, popsané používané měřicí metody a shrnuté zásady pro uvádění do chodu a opravy zesilovačů. Stručná závěrečná část je věnována konstrukčnímu řešení zesilovačů.

Jasný a srozumitelný výklad je účelně doplněn tabulkami, grafy a obrázky. Kniha, určená středním technikům, radioamatérům a studentům odborných škol, je zpracována velmi svědomitě a poctivě a bude jistě vítanou pomůckou všem, kteří se zajímají o nízkofrekvenční zesilovače, a zejména konstruktérům, kteří mají snahu dosáhnout při návrhu zesilovače optimálních vlastností zapojení. Přesto, že díky rychlému pronikání techniky integrovaných obvodů do všech oborů elektroniky a tedy i do oblasti nízkofrekvenčních zesilovačů ustupují zesilovače s tranzistory poněkud do pozadí, zůstávají obvodové s tranzistory základem, jehož zvládnutí je pro každého, kdo chce dobře zvládnout i moderní techniku integrovaných obvodů, nezbytné.

— jb —



#### Radio (SSSR), č. 12/1974

Blok barev s IO pro TVP – Tranzistorová radiostanice pro UKV (2) – Telegrafní dáváč s elektronickým řízením rychlosti – Fotoelektronické zařízení pro vyhodnocování odpovědí při testech – Pro fonoomatery – Jednoduchý přijímač pro VKV – Dálkové řízení hlasitosti stereofonních zařízení – Doplněk ke generátoru standardních signálů – Elektrická svářečka – Číslicový měřicí zařízení – Dynamické reproduktory – Ochrana elektromotorů před přehřátím – Konvertory pro KV – Měřicí most – Číslicová světelná tabule – Ze zahraničních časopisů – Obsah ročníku.

## V DUBNU 1975

se konají tyto soutěže a závody (čas v GMT):

Datum, čas	Závod
7. 4. 19.00—20.00	TEST 160
12. a 13. 4. 15.00—17.00	Helvetia 22 Contest
12. a 13. 4. 21.00—02.00	Košice 160 m
13. 4. 08.00—09.00 09.00—10.00	OK SSB Contest
18. 4. 19.00—20.00	TEST 160
26. a 27. 4. 00.00—24.00	WAEDC RTTY DX Contest
26. a 27. 4. 12.00—18.00	PACC Contest

*Nepopomeňte, že*



#### Radio, (SSSR), č. 11/1974

Umělé vytváření obrazu na obrazovce – Světelná tabule jako vyučovací pomůcka – Tranzistorová radiostanice pro UKV – Využití modulátoru s varikapem – Vibrátor s nesouměrným napájením – Indikátor anténního proudu – Od fonografu k videodesce – Číslicový voltmetr – IO KIUT401B ve stabilizátoru napětí – Síťový zdroj pro bateriové tranzistorové přijímače – Jednoduché generátory výkonových impulsů – Impulsní relé – Rozhlasový přijímač pro FM – Elektronické hodiny s IO – Filtry soustředěné selektivity pro mf zesilovače – Elektronický synchronizátor pro ozvučení amatérských filmů – Univerzální spojka pro magnetofon – Poruchy obrazovky pro barevnou TV – Pokojové TV antény – Od přijímače s přímým zesílením k superheterodynu – Elektronické přepínací zařízení – Elektronický klíč – Multivibrator a klopný obvod pro osvětlení vánočního stromku – Elektrometr – Technické rady – Ze zahraničí – Naše konzultace.

#### Funkamateur (NDR), č. 12/1974

Stavebnice stereofonního tranzistorového zesilovače – Test kazetového magnetofonu „minett“ – Spínání kontrolních žárovek tranzistory – Elektronický bezpečnostní zámek – Nový způsob zapojení oscilátoru a filtrů RC – Analogové obvody KME-3 a jejich použití v amatérské praxi – Kapesní přijímač v automobilu – Dvě zapojení balunů – Použití tranzistoru jako Zenerovy diody – Stavební návod zařízení pro dálkové číslicové, proporcionální řízení – Nabíječ malých akumulátorů s konstantním proudem – Návrh synchronizovaných číslicových obvodů s klopnými obvody J-K – Jednoduché zařízení pro barevnou hudbu – Úvod do techniky zapojení s fázové uzavřenou smyčkou (3) – Zlepšení vlastností vysílače SSB při špatných příjmových podmínkách – Použití přijímače „pionier 5“ do zařízení pro hon na lišku – Rubriky.

#### Radioamator i krótkofalowiec (PLR), č. 12/1974

Z podzimních trhů TAKON-74 – Praktický tranzistorový akustický zesilovač – Synchronní záznam pomocí čtvrtstapového magnetofonu – Návrh nf-transformátorů – Tranzistorová zapojení polyfonických hudebních nástrojů – Využití modulátorů s diodami BA102 – Ukládání magnetofonových pásek – Přímoukazující měřicí kapacit – Časovací zařízení, ovládané zvukem – Obsah ročníku.

#### Funktechnik (NSR), č. 21/1974

Tuner pro VKV s tranzistory FET – Přístroj pro elektronické řízení dopravních světelných signálů – Vysílací středisko Hornisgrunde – Antény z hlediska praktického použití – Číslicový měřicí kmitočtu do 65 MHz – Elektronická hudba bez tlačítek (5) – Oscilátor pro pásmo 2 m technikou CMOS – Moderní krátkovlnný superhet pro AM, CW a SSB provoz na 80 m – Výškový reproduktor KO 10 DT s kalotenovou membránou – Seznam vysílačů UKV pro dopravní službu.

#### Funktechnik (NSR), č. 22/1974

„Ultracolor“, nová konstrukce šasi TVP pro příjem barevného obrazu s výměnitelnými moduly – NASA zkoumá možnost předpovědi zemětřesení – Číslicový multimetr TA 357 pro dílnu a laboratoře – 100 let krystalových usměrňovačů – DCF 77, přijímač pro příjem časových signálů – Použití suchých článků v elektronických hodinách při přerušení dodávky energie ze sítě – Antény z hlediska praktického použití (2) – Nové letiště Berlin – Tegel – Oscilátor pro pásmo 2 m technikou CMOS (2) – Elektronická hudba bez tlačítek (6) – Automatizace v opravárnách automobilů – Pro dílnu a laboratoře.

#### Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 21/1974

Měření jednotlivých impulsů v nano- a pikosekundové oblasti – Soumrakový spínač s IO D 901 C – Směšovač impulsů se stejnosměrnou vazbou – Koncový stupeň pro impulsový generátor s fázitelnou výstupní amplitudou – Obvody pro prolínání číslic a znaků s televizním obrazem – Měřicí přístroje (kategorie 19): univerzální čítač S-2201.000 – Pro servis – Malý přístroj pro studia KSG 625 – Vliv skladovacích podmínek na rovinnost gramofonových desek – Relativní hodnocení kontaktních materiálů – Regulační přístroj s tyristory – Lipský podzimní veletrh 1974 – Diskuse: zkoušení desek s plošnými spoji automaticky měří zkoušecí funkce.

#### Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 22/1974

Vlastnosti a prozatímní technické hodnoty skupiny čtyřbitových binárních čítačů ve vysokofrekvenční technice MOS – Měření magnetofonů – X2 C23, hlava pro kazetové stereofonní magnetofony – Krátké informace o integrovaných obvodech D 151 C, D 153 C – Pro servis – Zkušenosti se „Stereokasette 1“ – Obvod pro generování číslic a znaků u televizních přijímačů – Kvazigrafické zobrazení u přístrojů s obrazovkou – Zkušební přístroj pro magnetickou bubnovou paměť zařízení na zpracování dat 300 – Zpracování číslicových měřených hodnot pomocí magnetofonu – Integrovaný řídicí obvod pro síťové usměrňovače.

#### Radioamator (Jug.), č. 12/1974

Zkouše digitálních integrovaných obvodů – Jakostní nf zesilovač 300 W – Koncový stupeň pro amatérské vysílače v pásmu 144 MHz – Mobilní anténa pro pásmo 80 m – Charakteristiky elektroakustických měničů (2) – Lineární integrované obvody (4) – Vysokofrekvenční cívky (7) – Generátor TV obrazu a zvuku – Zkušební generátor FM pro VKV – Nf oscilátor s tyristorem – Audioskop – Stabilizovaný zdroj 0 až 32 V – Zprávy z IARU – Obsah ročníku.

Praha 1, Dlouhá 36; Praha 1, Dlouhá 15; Praha 1, Maršůvská 3; Praha 1, Soukenická 3 (proječna zlevněných výrobků); Praha 2, Slezská 6; Praha 8, Sokolovská 95; Kladno, Čs. armády 590; České Budějovice, Jirovcova 5; Pardubice, Palackého třída 580; Hradec Králové, Dukelská 7/663; Ústí nad Labem, Pařížská 19; Děčín, Prokopa Holého 21; Chomutov, Puchmajerova 2; Liberec, Pražská 24/142; Jablonec nad Nisou, Lidická 8; Teplice v Čechách, 28. října 858; Cheb, tř. ČSSP 26; Plzeň, Rooseveltova 20; Brno, tř. Vítězství 23; Brno, Františkánská 7; Jihlava, nám. Míru 66; Prostějov, Žižkova nám. 10; Hodonín, Gottwaldova nám. 13; Znojmo, Havlíčkova ul. č. 1; Ostrava, Gottwaldova 10; Ostrava, Gottwaldova 8 (proječna součastek a zlevněných výrobků); Havířov, Zápotockého 63; Frýdek, Radniční ul. č. 4; Karviná, Čapkova 1516; Ostrava-Poruba, Leninova 680; Králupy, nám. ČSA 362; Lanškroun, Školní 128/I; Olomouc, nám. Rudé armády 2; Šumperk, nám. Pionýrů 18; Píseň, Čs. armády 2; Bruntál, nám. Míru 26; Příbor, sídliště Čs. armády; Vsetín, Luh II; Valašské Meziříčí, Hranická 550; Krnov, Opavská ul. 30; Lipník nad Bečvou, nám. Čs. armády 41; Vrbno pod Prádem, tř. Svobody 103; Rožnov pod Radhoštěm, Nádražní 539 (proječna zlevněných výrobků).